مضافات

أعلاف وعلائق الدواجن

الأستاذ الدكتور
خمساوى احمد الخمساوى
أستاذ علم التغذية
كلية الزراعة - جامعة الأزهر

دار الهدى للنشر و التوزيع

مضافات أعلاف و علائق الدواجن

الطبعة الاولى ١٩٨٥

الطبعة الثانية ٢٠٠١

رقم الإيداع بدار الكتب و الوثائق القومية

١٩٨٥/٣٨٧٠

الترقيم الدولي 977/5798/05/4

الناشر



دار الهدى للنشر و التوزيع

٥٥ شارع الدكتور الخمساوى - عرب العايدة - الخانكة

تليفون و فاكس ٤٦٣٣٠٧٥

مدخل إلى علم المضافات

د/خمساوى احمد الخمساوى

مقدمة الطبعة الثانية

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين ، والصلاة والسلام على المبعوث رحمة للعالمين،وعلى آله وصحبه والتابعين لهم بإحسان إلى يوم الدين - وبعد

فهذه هي الطبعة الثانية من كتاب "**مضافات الغذاء للدواجن** "الذى صدرت طبعته الأولى سنة ١٩٨٥ وبعد مرور ١٥ عاماً على صدورها ننشر الطبعة الثانية وقد نقحناها وأضفنا إليها ما تكشف عنه العلم من موضوعات متعلقة بالإضافات الغذائية خلال تلك الحقبة حتى أن التعديل قد لحق عنوانه فاصبح "مضافات أعلاف وعلائق الدواجن " حيث كان ذلك أوفق لشيوع أسم العلف و العليقة فى تغذية الدواجن عن استخدام لفظ الغذاء الذى كاد يقصر على غذاء الإنسان .

وحيث كان قد صدر سنة ١٩٩٠ كتاب تغذية الدواجن الجزء الثانى تأليف الدكتوران (أسامة الحسينى وصلاح أبو العلا) أى بعد صدور الطبعة الأولى لكتابنا هذا بخمسة أعوام وكان متضمناً فصولا كاملة من كتابنا منقولة بالنص وكذلك أشكالا ورسومات مما دعانا إلى الرجوع عليهم بالتعويض بعد أن حررا اعترافا بذلك . لذلك اقتضى الأمر التنويه به ونشره .

وحيث نضع هذه الطبعة الثانية بين يدى القارئ فإنه لمن عظيم الشـــرف والفخار لنا أن يظل هذا الكتاب هو المرجع العربى الرائد فى المكتبة العربية ونعد أننا لا نألو جهداً فى الاستمرار فى إضافة المزيد من الموضوعات التى تظهر تباعـاً مع طبعات الكتاب القادمة .

وصلى الله على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم

القاهرة فى ٩ /ذى الحجة سنة ١٤٢٠

الموافق ١٥ مارس سنة ٢٠٠٠

مقدمة الطبعة الأولى

بسم الله الرحمن الرحيم

والحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله ، النبي الأمي ، وعلى آله وصحبه وسلم تسليماً كثيرا ..

وبعد

دفعني لوضع هذا الكتاب أكثر من دافع له اعتباره ووجاهته .

أول هذه الدوافع : أن النهضة الحديثة في صناعة الدواجن والنهضة الحديثة في صناعة الأعلاف والعلائق جعلت موضوع مضافات الغذاء من المواضيع الحيوية .

وثانيها : إن تقدم وصناعة و إنتاج أعداد كبيرة ومتباينة من هذه المضافات جعل تداولها بطريقة عفوية غير مدروسة مسألة تنطوي على بعض المخاطر .

وثالثها : أن وضع كتاب باللغة العربية في هذا المجال أصبح ضرورة وذلك تمشياً مع تعريب العلوم وتوسيعاً لدائرة نفعه والاستفادة منه لدى كل المهتمين بصناعة الدواجن ومهندسوها من ناحية أخرى ، فضلاً عن فائدته

المرجوة للطلاب الدارسين على مستوى مرحلتى البكالوريوس والدراسات العليا أو المهتمين بهذا الموضوع داخل الجامعات وخارجها : دراسة وتدريساً .

وقد حرصت بقدر الإمكان أن يكون هذا الكتاب باللغة العربيـــة فكـــراً ومنهجاً مع الرجوع إلى الدراسات التى أجريت بواسطة علماء هذا الفـــرع ، سواء من العرب أو الأجانب ، وذلك حتى تكتمل وتعم الفائدة .

كما حرصت أيضا على أن يناسب هذا الكتاب ظروف إنتاج الدواجـــن فى البيئة المصرية والمنتجات المصرية ، وقد راعيت أيضا وضع مصطلحات هـــذا العلم بلغتها الأصلية ومعها ترجمة لما أمكن تعريبه منها ونأمل أن يوفقنـــا الله فى استكمال تعريب كل مصطلحات هذا الفرع فى طبعات قادمة إن شاء الله .

وقد راعيت بقدر وسعى توخى الاختصار والأخذ بالرأى الراجح عندما تختلف الآراء فى موضوع ،إلا إذا تساوت الحجج ذكرتها ، ألحقـــت بنهايـــة الكتاب بعض أسماء المراجع التى يمكن للدارس الرجوع إليها إذا عنّ له التوســـع فى جزئية منه .

واعتذر عن عدم ذكر الكثير من البحوث المنشورة فى المجلات العلميـــة والتى رجعت إليها فى معالجة بعض النقاط ، وذلك اختصارا لحجـــم الكتـــاب وتلافيا لتشتيت فكر القارئ للكتاب لو كان من غير المتخصصين فى هذا الفرع من العلم .

ويسعدنى أن أتقدم بالشكر للسيد الدكتور رئيس قسم الإنتاج الحيـــوانى

وللسادة أعضاء هيئة التدريس بفرع الدواجن بالقسم لحسن تعاونهم ولمجهوداتهم البحثية التى كانت جزءا من مادة هذا الكتاب .

وفى النهاية لعلى أكون قد قدمت ثمرة نافعة ، بوضعى لهذا الكتاب الأول من نوعه فى المكتبة العربية هدية لوطنى الحبيب ،،

والله ولى التوفيق

القاهرة فى ١٩ أبريل ١٩٨٥

دكتور / حمساوى احمد الحمساوى



الفصل الأول

مدخل إلى علم المضافات

الموضوع الأول

تمهيد

ليس من السهل تحديد التاريخ الذى بدأ فيه الإنسان استخدام إضافات غذائية فى غذائه أو فى علف حيواناته وطيوره، فقديما كان إنسان ما قبل التاريخ يدعم غذائه وعلف حيواناته بإضافات غذائية بصورة أو بأخرى ، ومن المعروف إن ملح الطعام استخدم كإضافات غذائية فى جميع الحضارات الإنسانية القديمة ، كما إن قدماء المصريين عرفوا ملونات الغذاء واستخدموها منذ حوالى ٣٥٠٠ عام .

ومع ذلك فان أنواع الإضافات الغذائية التى استخدمها الإنسان فى غذائه أو علف حيواناته وطيوره قبل بداية هذا القرن تعد قليلة بالنسبة لما تم اكتشافه واستخدامه بعد ذلك من أنواع مختلفة ومتعددة الأغراض من الإضافات الغذائية وغير الغذائية.

فقد توالت اكتشافات الفيتامينات واستخدمت فى الغذاء مع بداية هذا القرن كما اكتشفت المضادات الحيوية كمنبهات للنمو فى علائق الحيوان

والدواجن منذ عام ١٩٤٥، وبدأ استعمالها على نطاق تجارى ابتداء من عـــام ١٩٥١م.

وإذا كانت الإضافات التى يحظى بها غذاء الإنسان هى الأقدام ظـــهوراً على النطاق التجارى ، والأكثر تعددا وتباينا ، فذلك لان غذاء الإنسان يخضـع لعمليات تصنيع وإعداد وحفظ وتسويق ونقل وتوزيع وغير ذلك من عمليـات داخلتها التكنولوجيا فى وقت سابق عن دخولها فى مجـــال أعـــلاف الحيـــوان والدواجن ، ولذلك فانه سرعان ما انفصل عن علم تغذية الإنسان فرع مستقل يعنى بدراسة هذه الإضافات تحت اسم (الإضافات الغذائية Food Additives) وقد أخضعت جميع أنواع تلك الإضافات أو معظمها لقوانين دولية أو إقليميـة تحدد تلك المواد على سبيل الحصر وتحـــدد كمياتهـــا و تركيزاتهـــا وكيفيـة استخدامها إلى غير ذلك .

ومع تقدم صناعة الدواجن تقدمت تكنولوجيا التغذية والأعلاف ودخــل العديد من المواد والمركبات – سواء الطبيعية منها أو المصنعة – إلى مكونـــات الأعلاف لتجعل من صناعة الدواجن صناعة حقيقية تخضع لمؤثـــرات مباشـــرة يمكن التحكم فيها سواء فى عمليات التمثيل الغذائى أو البناء الأيضى أو التناسل أو الرعاية الصحية ومقاومة الأمراض والأوبئة ، بل وحتى فيما يختص بموصفات الذبائح وتمشيها مع رغبات المستهلك طعما ولذة ورائحة ونكهة وغير ذلك من الموصفات .

وبذلك تعددت الإضافات الغذائية وتباينت بتعـــدد الأغـــراض آلـــتى

تستخدم من اجلها ، مما تطلب فصلها عن علم تغذية الدواجن فى فرع مستقل تحت اسم مضافات العلف Feed Additives لتواكب زميلتها التى سبق إن إنفصلت عن علم تغذية الإنسان تحت اسم الإضافات الغذائية Food Additives.

ومع إن انفصالها ودراستها قد اصبح الآن في فرع مستقل فى كثير من معاهد البحث والدراسة المعنية بتغذية الدواجن ، إلا إن هذا الفرع لم يستكمل بعد خصائص العلم المستقل بذاته بل مازال يدرس كجزء من علم تغذية الدواجن أو جزء متمم له ، كما انه مازال يحتفظ فى لغتنا العربية باسم الإضافات الغذائية تشبها بالإضافات الغذائية في غذاء الإنسان ، وكأن الأحرى إن يستقل باسم عربي يقابل مصطلحة الإنجليزي Feed Additives

الموضوع الثانى

أهمية دراسة مضافات الأعلاف

إذا قلنا إن استغلال الدواجن اقتصاديا كان فنا من فنون الزراعة خاضعا لتحكمات الطبيعية ، مثل توأمه فن استغلال الحيوان وشقيقهما فن استغلال النبات ، ليكون ثلاثتهم أهم عناصر أسرة الإنتاج الزراعي فانه يمكن القول أيضا انه منذ النهضة العلمية مع بداية القرن الثامن عشر صارت تلك الفنون الثلاثة خطاها ليصبح كلٌ منها علما : من حيث اعتماده على الحقائق الثابتة والنظريات العلمية بجانب كونه فنا من حيث المهارة التى يتطلبها فى تطبيق هذه الحقائق النظرية ، إلا انه مع منتصف القرن العشرين قد تغيرت ملامح استغلال

الدواجن اقتصاديا من كونها فنا أو علما زراعيا خاضعا لتحكمات الطبيعـــة ، لكى تصبح صناعة فنا وعلما، وتنسلخ بهذا المعنى عن توأمها وعن شقيقها .

ان تحول الدواجن الآن إلى صناعة وتفردها بذلك عن الإنتاج الحيـــواني والإنتاج الزراعي ، لو أرجعناه إلى عوامله آلتي هيأت له هذا التحول لقلنـا: إن استغلال الدواجن كفن زراعي يعتمد على دعامتين هما أهم دعاماتها:

أولهما : رعاية وإدارة القطعان : Management فقد تم التحول بهـــا من نطاق الإنتاج الزراعي إلى رحاب عملقة الصناعة باحتضانها للتقنية الحديثـة بكل ما فى التقنية من معنى ، ابتداء من تهيئة الصناعـــة لمســاكنها ومعالفــها ومساقيها ، وانتهاء بالتحكم الآلي والتلقائي باستخدام الحاسبات الإلكترونية .

واما الدعامة الثانية : فهي التغذية Dietetics فقد تم التحول بها مــــن مجال المفهوم الزراعى إلى قدرة التحول الصناعى عن طريق ما أمكن استكشـــافه واستعماله من الإضافات الغذائية وغير الغذائية ، وبذلك يمكن القول إن هــــذا التقدم الهائل فى صناعة الدواجن وتلك الطفرة الكبيرة فى إنتاجها في تلك الحقبة الأخيرة من القرن العشرين مدين بنصف ما علية من الديْن لتلك الإضافات .

من هنا يتضح مدى أهمية دراسة مضافات العلف ، وأهمية الإلمام بقـــدر كاف من المعلومات عنها ، ليس للدارسين فقط ، والمتخصصين فى مجال صناعة الدواجن ، بل أيضا لصغار المربين ولمهندسى الدواجن .

وثمة ملاحظة يمكن لكل مطلع على أحوال العملية الداجنية في مصـــر إن

يلاحظها و هى إن قطاعا كبيرا ورئيسا من إنتاج الدواجن (لحم وبيض) ينتج من مزارع صغيرة أو بواسطة الفلاحين والفلاحـــات فى القـــرى والكفـــور و النجوع فى منازلهم ، وان هذا القطاع الكبير لم يصل بعد للدخول فى نطـــاق صناعة الدواجن بمعناها المعروف فى الدول المتقدمة أو في المزارع الكبيرة ويرجع ذلك إلى العديد من المشاكل التى أحدها ومن أهمها عدم دراية القائمين عليـــها بالإضافات الغذائية ودورها الهام فى صناعة الدواجن.

وللنهوض بصناعة الدواجن فى مصر نهضة تواكب تطلعات العصر فـــان موضوعات مضافات العلف يجب إن تكون موضع الاهتمام ، ليس فقـــط فى مجال البحوث الأكاديمية وطلبة الدراسات العليا وإنما لدى أطراف هذه الصناعة جميعهم وهم على الأقل :

(١) القائمون على صناعة الأعلاف وتشكيلها وتجارتها .
(٢) صغار المربين وأصحاب المزارع التجارية الصغيرة
(٣) مهندسو وخبراء التغذية فى المزارع التجارية الكبيرة .
(٤)القائمون على تحليل الأعلاف ومعامل الرقابة على جودتها

الموضوع الثالث

المشاكل التى تعوق انتشار مضافات العلف فى مصر

إن هناك كثير من المشاكل التى تواجه صناعة الدواجن فى مصر والـــتى تجعل الجزء الأعظم منها مازال يتم فى مزارع لم تأخذ بعد بالأساليب العلميـــة

ولا بالتكنولوجيا الصناعية فى عملية الإنتاج ، ويمكن إيجاز بعد هذه المشـــاكل وخاصة ما يتعلق منها بعدم الأخذ بالأسلوب العلمـــي في مجـــال مضافـــات الأعلاف كالآتي:

(١) معظم هذه الإضافات تعتبر موادا سامة أو ضارة إذا أضيفت بكمية كبيرة بل وان جميعها يكون ذو تأثير سيئ على العملية الإنتاجية إذا لم تراع فيـه كمية المضاف والتي غالبا ما تكون صغيرة جدا لدرجة يصعب تقديرها ووزنهـا وضبطها وخلطها لغير الخبير المتخصص فى ذلك .

(٢) إن تجارة هذه الإضافات الغذائية ليست متاحة ولا متوفـــرة حـــتى للعديد من تجار ومصانع الأعلاف .

(٣) إن هذه الإضافات تخضع عند إضافاتها للعلائق لاعتبارها عديـــــدة معظمها يتغير حسب الظروف الجوية ، وسلالة الطائر ، ونوعـــه ، ونوعيـــة إنتاجية ، وما يتعرض إليه أثناء حياته من تغيرات صحيـــــة أو فســـيولوجية أو غذائية ، وبذلك يستحيل عمل مركزات خاصة بهذه الإضافات ونشرها علـــى نطاق تجارى مثل المركزات الغذائية ليسهل على صغـــار المربـــين أو المـــزارع التجارية الصغيرة الاستفادة منها.

(٤) إن العديد من هذه الإضافات تنتجها شركات أجنبية وبالتالى فـــلا يمكن الأخذ بمعدلات الجرعة وحد السماح المبين في النشرات المرفقة بها مـــا لم تجرى عليها بحوث كافية تحت الظروف المصرية.

(٥) إن بعض هذه الإضافات يمكن أن يترك أثرًا في الذبيحة أو البيضة يكون له تأثير فسيولوجى ضار على الإنسان الذي يتناول هذه اللحوم أو هذا البيض مما يتطلب نوعًا من الرقابة ، وسُنَّ مجموعة من القوانين المنظمة لاستخدام مثل هذه الإضافات بحيث تتم بالطريقة التي لا تؤثر على صحة الإنسان ، ولا تلوث البيئة من جراء الغبار المتناثر من العليقة أو الزرق أو مياه المجاري ، أو متخلفات الذبح فضلاً عن الذبائح والبيض نفسه .

(٦) إن معظم هذه الإضافات ذات سعر مرتفع نسبيًا ، ولذلك يحجم أصحاب المزارع الصغيرة وصغار المربين عن الإقبال عليها ؛ لأنها تشكل عليهم عبئًا جديدًا يضاف إلى تكلفة الإنتاج في نفس الوقت الذي تكون فيه نتائجها الإيجابية غير مضمونة لعدم وجود الخبرة الكافية لاستخدامها الأمثل في التغذية .

(٧) معظم أصحاب المزارع الصغيرة وصغار المربين يعتمدون في عملية الإنتاج على شراء علائق جاهزة تامة التشكيل وبذلك يصعب عليهم إضافة وخلط هذه الإضافات إليها .

(٨) ومع أن هذه الإضافات كما قلنا لا تضاف جميعها إلى جميع العلائق تحت كل الظروف ، ولكل الطيور ، وفي كل الأوقات مما يصعب إضافتها عند تصنيع المركزات أو الأعلاف أو العلائق المركزة الجاهزة التي توزع على صغار المربين ، إلا أنه حتى في المزارع الكبيرة تحت الظروف المصرية ، والتي تملك مصانع خلط أعلاف خاصة بها ، فإن إضافة هذه المواد ذات الكمية الدقيقة جدًا تحتاج إلى تقنية متقدمة حتى يتم خلطها مع العليقة بطريقة سليمة ، وهذه التقنية

المتقدمة تفتقر إليها هذه المصانع .

(٩) لا يمكن القول بنشر وتعميم هذه الإضافات على النطاق الواسع مـا لم يكن هناك إمكانية متاحة لتحليل وتقدير مكونات هذه الإضافات كيميائيًّـا بطريقة دقيقة ، وسريعة ، ورخيصة ، حتى يمكن للجهات المعنية الرقابة علـى العلائق والأعلاف المصنعة ومتابعتها عند استخدامها .

الموضوع الرابع

الغـذاء

يمكن القول أن الطائر أو الحيوان أو الإنسان -كأي كائن حي- هو نتاج خليط من الوراثة والقوت Nature and Nurture فالوراثة قدمت خصـائص جسده، وخصائص بنائه في صورة تركيبة وراثية متفردة تتناقلها أجيـال كـل كائن من الكائنات الحية ابتداءً من أول كائن منها كان ، أو برز إلى الوجـود ، أما القوت : فقدم ويقدم للكائن مادة بنائه ونموه[1] .

وعلى ذلك لابد ان نفرق بين ثلاث مصطلحات فى هذا المجـال علـى النحو التالى :

[1] -نقصد هنا بهذه المقولة مادة الكائن الحى الخاضعة للقياس والحس كمكون من مكونات الوجود المادى فى الكون ، ولا نقصد بأى حال من الاحوال ذات الكائن الحى او ذات الانسان التى هى خلق الله سبحانه وتعالى ، كما ان الكون بكل مافيه ومن فيه من خلق الله تعالى ، فتبارك الله احسن الخالقين .

١- الأكل (الرزق) Aliment

وهو كل ما يضاف إلى الكائن الحى من خارجه ليبقى حياً منذ تشــكل بحالة منفردة ميزته ككائن حى ، فكل ما يدخل الخلية من خارجها باعتبارهـــا كائن حى هو رزق لها وكل ما يصل إلى الحيوان فى أى مرحلة مـــن حياتــه الجنينية وما بعدها هو رزق له ، و تسمى العملية أو العمليات التى يتم بها ذلـك بعملية **التنشؤ** Alimentation.

٢- القوت Nurture

وهو ما يقوم به الكائن الحى من بيئته الخارجية ويتضمن كل ما يدخــل الخلية فيما عدا الاستثناءات التالية :

(١) الغذاء التمثيلى Metabolic Food:

وهو الغذاء المخلق (المبنى) بواسطة أي خلية والذي يمكن الاستفادة منـه بواسطة الخلايا الأخرى داخل نفس الكائن الحي ، فعلى سبيل المثال : فيتــامين (د) المخلق بواسطة خلايا الجلد ، والذي ينتقل إلى خلايا الأنسجة الأخرى التي لا يمكنها تخليقه ، لا يعتبر غذاء لها بمفهوم الغذاء الواسع (بالنسبة للكائن) مــع أنه مادة تدخل إلى خلية .

ولكن بالنظر إلى الكائن ككل ، فإن هذه المادة لم تأته من الخارج ، وإنما من خلال عملية تخليق تمت داخل الكائن كله ، ويسمى هذا الغــذاء بــالغذاء

التمثيلي ، ولا يعتبر غذاء تمثيليًا ذلك النوع من المواد الغذائية التي تخلق بواسطة الكائنات الدقيقة الموجودة في القناة الهضمية ، بل هي تدخل ضمن المفهوم الواسع للغذاء ، حيث إنها تعتبر مادة تأتي من غير خلايا الكائن الحي المغذى عليها وهو العائل .

وأيضًا يدخل ضمن الغذاء التمثيلي ، أو بمعنى آخر ضمن الغذاء بمفهومه الواسع (الرزق) تلك المواد التي تخلق داخل القناة الهضمية Intestinal synthesis أي في فراغها ، فهي وإن كانت في الحقيقة تتم خارج الجسم ، وليس داخل خلاياه ، إلا أنه يصعب الفصل بينها وبين ما يمكن تخليقه داخل أنسجة الجسم وخلاياه ، لذلك اعتبرت ضمن الغذاء التمثيلي.

(٢) الغذاء العرضى Unintentional food:

ويشمل النفايات التي تعبر خطأ من خلية إلى أخرى ، والغازات الخاملة والضارة الموجودة في الهواء ، والمواد التي تمتص عن طريق الجلد بخلاف الماء والأكسجين ، ويشمل أيضًا الغذاء العرضي ما يمكن أن يكون في جسم الكتكوت من المح المتبقى من البيضة بعد الفقس .

(٣) الماء التمثيلى Metabolic Water:

ويقصد به الماء التمثيلي الناتج عن هضم وتحليل المواد الغذائية كنواتج عرضية في التفاعلات الكيميائية الحيوية داخل الجسم .

إذن القوت هو أي مادة صلبة أو سائلة أو غازية تجلب عن قصد إلى

جسم الكائن الحي من خارجه ، فعلى سبيل المثال : تعتبر حبات التربة قـــوت لديدان الأرض ، والأكسجين قد يكون غذاء لبعض الكائنات.

وتسمى العملية التي يتم بها ذلك بعملية **التقوت** Nourishment.

٣- **المأكول** Eatable

وعند الحديث عن غذاء الإنسان أو الحيوان أو الطائر نجـــــد أن هـــذا التعميم الذى ذكرناه فى معنى القوت غير مفيد حيث نضطر لاستثناءات منـــه ايضا ، مثل :

أ- أننا نهمل الهواء والأكسجين الداخلين إلى الجسم عن طريق التنفس ، أو عن طريق الفم أثناء تناول الطعام أو العلف مع أنهما مادة غذائية بمفـــهوم الغذاء الواسع (القوت) .

ب-أننا نهمل الماء وذلك لأنها تخضع لقواعد واعتبارات لا يمكن مناقشتها مع قواعد واعتبارات بقية مواد الغذاء .

ج- أننا نهمل المواد الصلبة التي لا يتناولها الكائن عن قصد على أنها غذاء ، مثل : الأجزاء المكسرة من الأسنان (الثدييات) وما يستنشـــقه مـــن أتربـــة وخلافه.

د- أننا نهمل التغذية عن طريق الوريد ، أو الحقن عن غير طريق القنـــاة الهضمية.

وتسمى العملية التي يتم بها ذلك بعملية **الاكل** Feeding

والمأكول Eatable هو الجزء المادي للقوت أي هو المادة التي تلتـــهم ، والتي بعضها يستبعد مباشرة وبعضها يقيم ويصلح بناؤه من خـــلال عمليـــات الهضم ، والبعض الآخر يعامل ويؤالف ليصبح من مكونات الجسم .

وقد اتفق على تمييز مأكول الإنسان عن مأكول الحيوان في اللفظ الدال عليه ، فتطلق كلمة (**طعام Food**) ليراد بها ما يأكله الإنسان ويقتات عليه ، وحددت كلمة (**علف Feed**) ليراد بها مايأكله الحيوان والطيور وتقتات عليـه ، وذلك لاعتبارات شكلية وعملية ، ولكنها تعني نفس المعنى من الناحية العلمية البحتة ، باعتبار أن الإنسان والحيوان والطائر كائنات حية حيوانيـــة وذلـــك المأكول هو قوتها .

إلا انه قد جرى العرف على أن يطلق لفظ الغذاء Nutriment على المعنى العام الذى يدخل فيه كل هذه المعانى وتسمى العملية التى تشمل كل العمليـات السابقة وما تحويه من عمليات اسم **التغذية Nutrition** ويسمى كل جزء مـن الغذاء يؤدى دورا محددا متميزا عن غيره فى طبيعته وتركيبه الكيماوى (**عنصـر غذائى Nutrient**)

تعريف الغذاء

لا يوجد تعريف محدد متفق عليه لمعنى الغذاء يمكن أن يكـــون تعريفًـــا جامعًا مانعًا لكل ما يمكن تناوله بالدراسة تحت عنوان الغذاء ، ولكن ســـوف

نحاول أن نعرض لبعض التعريفات الأقرب إلى الشمول والدقة .

(١) الغذاء هو ما يكون به تمام الجسم وقوامه من الطعام والشراب [١]

(٢) الغذاء هو المادة التى تستعمل كما هى او بعد تجهيزها لغذاء الحيوان ليبنى خلايا الجسم ولحفظ حياته ولانتاج مركبات حيوانية من لحم ولبن وبيض وصوف وعمل [٢]

(٣) الغذاء هو المكون للمادة الحية والمهيئ لها بما يجعلها مناسبة لاداء وظيفتها حسبما تطلب حياة الكائن الحى ونوعه ويساعد ويصلح حالها لتستمر حياتها ، وهو بذلك يقوم بثلاثة مهام رئيسية هى : القياتة Nourishment و التطور Development والاستمرار فى الحياة Sustainment

تعريف العلف Feed

عندما عرفنا الغذاء عرفنا الجانب الحيوى لمعنى الغذاء ودوره فى الكائن الحى ويبقى ان نعرف الغذاء كمادة مأكولة او بمعنى اخر تعريف المادة المأكولة Eatable فى شكل علف Feedونجمل تعريفاته على النحو التالى :

(١) يعرف التشريع المصرى مواد العلف الخام انها كل مادة لم يدخلها

---

١ -تعريف المعجم الوجيز – مجمع اللغة العربية

٢ – د/ احمد كمال ابو رية – تغذية الحيوان والدواجن ، الاسس العلمية الحديثة والعلائق والاعلاف – دار المعارف بمصر – ١٩٦٧

خلط تستعمل فى تغذية الحيوان او الدواجن سواء كانت من مصدر نبـــاتى او حيوانى او الاضافات من المواد المعدنية والفيتامينـــات والمضـــادات الحيويـــة ومنشطات النمو والانتاج ويقصد بالعلف المصنع اى مخلوط من مواد العلـــف الخام [1]

(٢) العلف هو " أي مادة مصنعة أو شبه مصنعة أو خام تؤخذ عـــن قصد وتشمل ما يشرب وما يؤكل وما يفيد في المحافظة على الطعام أو العلـــف أو المساعدة في إعداده أو معاملته ، ولا تشمل بهذا المفهوم المواد التي تســتخدم كعقاقير فقط"[2] .

تعريف العليقة Diet

هي مادة غذائية أو خليط منها تحتوي على جميع العناصر الغذائية الـــتي يحتاج إليها كائن حي حيواني معين بما في ذلك الماء ، بحيث أنه لو استمر علـــى حالته في التغذي عليها لا تظهر عليه أعراض نقص التغذية .

وهي من الناحية العملية عبارة عن مخلوط من المكونات العلفية تحتـــوي على العناصر الغذائية ، والإضافات الغذائية بما يناسب الاحتياجات لمجموعة مـــن الحيوانات أو الطيور ، وغالبًا ما تمثل فيها العناصر الغذائية والإضافات في صورة نسبة مئوية من العليقة الكلية ، أو منسوبة إلى بعض المكونات المنسوبة بدورهـــا

---

[1] – المادة (١) من القرار الوزارى رقم ٥٥٤ لسنة ١٩٨٤ بشأن علف الحيوان المنشور فى الوقائع المصرية العدد ٢٢٤ فى ٢/١٠/ ١٩٨٤

[2] تعريف منظمة الاغذية والزراعة (الفاو) FAO , 1966

إلى العليقة الكلية ، وعادة ما تقدم للحيوان أو الطائر ليأكل منها بحريته حتى الشبع ، أو تقدم بكميات محدودة محسوبة لكل فترة زمنية محددة قد تكون (٤ ، ٦، ٨، ١٢ أو ٢٤ ساعة) ، وغالبًا ما يناسب تقديمها على هذا النحو كل من الدواجن والحملان والعجول الصغيرة ، وفيها تخلط جميع مكوناتها مسبقًا ، ولذلك فهي أنسب لتشكيل العلائق في صور التشكيل المختلفة سواء مكعبات أو محببات أو غيرها .

تعريف المقنن العلفى Ration:

هي جزء من العليقة Diet التي يجب أن يتناولها حيوان واحد أو طائر واحد خلال ٢٤ ساعة لكي يحصل منها على جميع احتياجاته الغذائية ، وغالبًا ما تحسب مكوناتها كميًا ، بحيث تغطي الاحتياجات الغذائية لأحد الحيوانات أو لأحد الطيور لمدة ٢٤ ساعة .

وقد تقدم مرة واحدة أو على عدد من المرات على مدى ٢٤ ساعة ، وقد تكون جميع مكوناتها مخلوطة أى مشكلة في صورة مكعبات أو محببات أو قد تكون غير مشكلة ، وقد تكون بعض مكوناتها مخلوطة أو مشكلة والبعض الآخر يضاف إلى هذه المخاليط عند تقديمها للحيوان .

وقد لا تقدم مكونات المقنن العلفى معًا في وقت واحد ، وإنما يضاف بعضها مثلاً في الصباح وبعضها في المساء ، فعند تقديم المقنن العلفى الخاص بالبقرة الحلوب ، قد يقدم لها في الصباح مخلوط من التبن أو السردة والعلف المصنع وعند الحليب يقدم لها العلف المصنع وحده ثم يقدم لها البر سيم في فترة

الظهيرة ، وقد يقدم لها التبن فى المساء ، فلو نظرنا إلى كل وجبة علـــى حـــده لوجدنا أنها تختلف عن بعضها تماما من حيث التركيب العلفـــى والمكونـــات الغذائية ، ولكنها فى مجموعها تغطي كافة الاحتياجات الغذائية والمالئة وبذلـــك يسمى مجموع ما يقدم خلال ٢٤ ساعة (بـــالمقنن العلفـــى) Ration وهـــذا الأسلوب يناسب تغذية ماشية اللبن ، وبقية المجترات ويمثل هذا أيضًا أســـلوب تغذية الإنسان .

ولكن يصعب اتباع هذا الأسلوب في تغذية الدواجن ، حيث يقدم لهـــا خلطة متكاملة Diet لتأكل منها عىى حريتها *Ad. Lib.* أو تحدد لهـــا كميـــة معينة على فترات معينة ، وأيا كان نظام التغذية فإن المقنن العلفى في هذه الحالة يكون عبارة عن الكمية المعطاة في حالة التغذية المحـــددة أو كميـــة العليقـــة المستهلكة في حالة التغذية الحرة ، والتي يتناولها الطائر خلال ٢٤ ساعة.

الموضوع الخامس

مضافات العلف

Feed additives

بجانب الكربوهيدرات والبروتينات والدهون والعناصر المعدنية الرئيســية (الكبيرة) التي تقدم في علائق الدواجن فإن هناك العديد من المواد الغذائية وغير الغذائية التي يجب إضافتها بكميات صغيرة جدًا ؛ لكي يستطيع الطائر الحيـــاة وإنتاج البيض واللحم بشكل اقتصادي وبكفاءة عالية ، ومن أمثلة هذه المـواد : الفيتامينات والعناصر المعدنية النادرة وبعض الإضافات الأخرى .

وتعرف مضافات العلف بأنها مادة أو خليط من المواد التي تضاف زيـادة عن المكونات الغذائية الرئيسية ، وهي تضاف بغرض يتعلق بالإنتاج أو المعاملـة أو التخزين أو التشكيل ، أو الصحة العامة للطيور .

وبذلك لا يدخل ضمن هذه المضافات الشوائب والمواد التي قد تلـوث المواد الغذائية بالصدفة كالتراب مثلاً ، أو كأخطاء أثناء عمليات التصنيـع أو الخلط أو التشكيل ، وعليه فتسـمى بـالمعنى الدقيـق Intentional feed: additives[1] ويمكن ترجمتها على أنها (المضافات) أي الإضافات المقصـودة وليست التي تتم خطأ أو عفوًا .

فعلى سبيل المثال : مواد العلف قد تحتوي على إضافات كيميائية غـير مقصود إضافتها إليها كمواد علف ، وإنما مقصود بإضافتها اعتبارات أخـرى حدثت قبل أن تصير المادة مادة علف ، ويدخل في نطاق ذلك المبيدات الحشرية ، ومبيدات الآفات ، والأسمدة ، والمخصبات ، ومنبـهات النمـو النباتيـة ، والهرمونات النباتية وغيرها مما يضاف على النبات حال نموه وقد تبقى آثـار منها بعد حصده وقطعه واستخدامه كمادة علف ، وكل هذه الإضافـات لا تعتبر مضافات غذاء ، ولا تدخل ضمن هذا التعريف ولا تعد مـن مضافـات الأعلاف.

وبالنظر إلى المعنى اللغوي لكلمتي : (مضافات العلف) نجد أن الكلمـة الأولى (إضافات Additives) كلمة شاملة لكل مادة تضاف إلى الغذاء ، وكأن

---

[1] The food additives amendment to the federal food , drug and cosmetic act of 1958

ظاهر اللفظ يدل على أن الغذاء يكتمل مفهومة بدون هذه الإضافـــات ، وإن هذه الإضافات هي مواد زائدة عليه ، ولكن هذا ليس صحيحًا في كل الحالات ، كما أنه ليس خطأ في كل الحالات أيضًا ، لأن بعض المواد التي تدرس علـــى أنها من الإضافات هي في حقيقتها مكملات أو متممات للغذاء الذي يكـــون فقيرًا فيها .

وعليه فإن المقصود بالغذاء الذي سوف تضاف إليه هذه الإضافات إنمـــا هو الجزء من الغذاء الذي يشتمل على العناصر الغذائية الرئيسية ، والتي تحسـب احتياجات الطائر منها على أساس إجمالي شامل ، وهو يتسم بخاصيتين :

الأولـــى: أنه يشمل الأقسام الغذائية الرئيســـية التاليـــة : البـــروتين – الكربوهيدرات – الدهون – الألياف ، ولا يكون الغذاء غذاء أساســـيًا مـــا لم يحتوي على كافة الأحتياجات العامة من هذه الأقسام الأربعة بغض النظر عـــن استكمال مكونات كل قسم منها .

فمثلاً : تعتبر العليقة مستوفية الاحتياجات من البروتين بمجـــرد وجـــود البروتين بالنسبة المطلوبة بغض النظر عن استكمال الأحماض الأمينية الضروريـــة فيه من عدمه ، وفي حالة نقص نسبة البروتين عن الحد المطلوب فإن استكمال نموذج الأحماض الأمينية الضرورية بإضافة أحماض أمينية يعتبر إضافات غذائيـة ؛ لأنه عادة لا يؤثر في نسبة البروتين الكلية في الغذاء ، وقس على ذلـــك بقيـــة الأقسام.

الثانية : أنه يتكون من مواد علف Feedstuffs طبيعية أو مصنعة لتغطيـة

الاحتياجات من هذه الأقسام الأربعة ، وإن كانت مواد العلف هذه تحتوي على عناصر غذائية أخرى مثل الفيتامينات والأملاح المعدنية والماء وغيرها ولكـــن ليس بالضرورة أن تكون قد غطت كل احتياجات الطائر من هـــذه العنـــاصر الأخرى .

أما الكلمة الثانية (feed بمعنى العلف) فهى اسم لمادة الأصـــل الـــتي ستضاف إليها هذه الإضافات كما يوحي بذلك الـــتركيب اللغـــوي باللغـــة الإنجليزية .

وقد أطلق البعض على مضافات العلف خطأ اسم الإضافات الغذائية على اعتبار أنها تقابل الإضافات الغذائية فى تغذية الإنســـان كترجمـــة للمصطلـــح الإنجليزى food additives .

وقد قاسوا هذه الترجمة على الإضافات الغذائية فى تغذية الإنسان علــــى أساس أن الغذائية وصف للإضافات و هذه تسمية خاطئة فان السياق اللغـــوى الإنجليزى واضح فى أن لفظ إضافات Additives مضاف الى لفظ علـف feed أى أنها هى المضافات التى تضاف إلى العلف.

و على ذلك فلا يدخل ضمن دراسة مضافات العلف المواد التى تعطــــى عن طريق الوريد و لو كانت غذائية ، كما انه يدخل ضمن دراسة مضافـــات العلف المواد الغير غذائية التى تضاف إلى العلف مثل العقاقير و المواد الناشـــرة وغيرها.

والسبب فى هذا اللبس راجع الى ان هذا العنوان بهذا التركيب تمت صياغته للدلالة على الإضافات الغذائية في غذاء الإنسان ،والتي سبقت في الظهور والاستقلال بالدراسة ظهور واستقلال دراسة الإضافات العلفية في تغذية الدواجن ، فاستخدم نفس اللفظ من غير تدقيق في مدى صلاحيته للدلالة على كل ما يدرس تحته من مواد وموضوعات .

إلا أن الأمر مختلف فإن كافة المواد التي تضاف إلى طعام الإنسان يجب أن تكون غذائية إذ يحظر تماما إضافة أى عقاقير أو مضادات حيوية أو أى مادة مؤثرة على جسم الإنسان أو عقله أو نموه أو سلوكه إلا عن طريق علاجي تحت إشراف الطبيب المختص وعلى أن يتم تداوله منفردا لكل شخص على حده حسب حالته ، وأى إضافة لأى مادة غير غذائية تضاف إلى طعام الإنسان من غير الإشراف الطبي أو تضاف بشكل جماعى فى الطعام محرمة دوليا وإقليميا.

ولهذا كانت كافة الإضافات التي تضاف إلى أطعمة الإنسان هى إضافات غذائية لذلك كانت الترجمة المقابلة للمصطلح الإنجليزى Food Additives بمعنى الإضافات الغذائية صحيحة .

وعلى كل حال فلو أخذنا في الاعتبار تعريف الغذاء بمفهومه الواسع الذى يشمل كل قوت و كل ما يدخل الجسم و لا يقتصر على العلف وحده ، فإن جميع الإضافات التي تستخدم في علائق الدواجن تدخل تحت نطاق مفهوم الغذاء .

وعليه يكون هذا العنوان جامعًا ، ولكنه لا يكون مانعًا ، إذ أنه يبقـــى مصدر للإبهام يجعل هذا التركيب اللغوي غير صالح للدلالة على المقصود بالمواد التى هى موضوع هذا العلم سواء في تغذية الإنسان أو الحيوان أو الدواجـــن ؛ لأنه من المجمع عليه أن المواد الغذائية التي تعطي عن طريق الوريد ليست مـــن الإضافات الغذائية وإن كانت توصف بأنها غذائية وأنها تضاف داخل الجســـم تعويضًا لنقص غذائى .

إلا أن مصطلح مضافات العلف يطابق الواقع على أساس انه فى جميـــع الأحوال فإن هذه الإضافات التى هى موضوع هذا العلم إنما تضاف إلى العلــف بغض النظر عن كونها هى فى ذاتها غذائية أم غير غذائية وهو مصطلـــح دقيـــق المعنى ويحقق الغاية المطلوب التعبير عنها حيث أن هذه المواد هى :

أولاً : مضافات وليست إضافات ،وذلك يحقق معنى كونها مقصـــودة بذاتها بالإضافة ، وليست مجرد إضافة حدثت بقصد أو بغير قصد .

ثانيًا : أنها مضافات غذاء (علف) ، أي ليست موصوفة بأنهـــا غذائيـــة وبذلك تشمل كل المضافات الغذائية منها وغير الغذائية .

ثالثًا : أنها مضافات (غذاء) علف ، أي تضاف إلى (الغذاء) العلـــف ، وبذلك تشمل ما يضاف إلى الأكل أو إلى ماء الشرب .

رابعًا : أنها تقتصر على ما يضاف إلى ما اصطلح على اعتبـــاره علـــف (بمعنى الغذاء الاصطلاحي) من ماء وأكل ، ولا تشمل ما يحقن في الوريـــد أو

العضل أو أي طريق غير طريق القناة الهضمية المتفق على أنه الطريق الطبيعي لمسار تناول الغذاء .

وعمومًا وأيًا كان التركيب اللغوي الذي اصطلح على إطلاقه للدلالة على هذا المضمون المتفق على معناه ، فإن مضافات العلف يمكن تعريفها بأنها : مواد تضاف الى الأعلاف بقصد من استعمالها إحداث نتيجة أو نتائج تحدث بسببها بطريقة مباشرة أو غير مباشرة ، وهي بذلك تصبح مكونًا مؤثرًا في خصائص الغذاء وتشمل ما يراد بها تأثير ما في الإنتاج أو التصنيع أو التعبئة أو المعاملة أو التحضير أو التسويق أو الخلط ، أو التشكيل ، أو التخزين ، أو الحفظ ، أو التعقيم ، أو التهيئة ، وتشمل أيضًا أي مصدر إشعاع مقصود به إحداث أي تأثير فيما سبق من عمليات ، وهذا التعريف الجامع يجعل مضافات العلف مجموعة شاملة لكافة المواد التي تضاف إلى غذاء الدواجن ولو تحت مسميات أخرى.

وفي التعريف السابق نستطيع أن نجمل الخصائص التي تميز مضافات العلف عن غيرها من المواد في الآتي :

(١) أن يكون لها تأثير مفيد على الطائر عند إضافتها بمستويات معينة سواء على نموه أو إنتاجه أو صحته أو مواصفات ذبائحه ، أو مواصفات إنتاجه سواء تمت بطريقة مباشرة أو غير مباشرة ، أو يكون لها أثر مرغوب في العلف .

(٢) أن يتناولها الطائر في علفه (الأكل أو الشرب) سواء مخلوطة أو غير مخلوطة ، أي يتناولها الطائر عن طريق الفم .

(٣) أن تكون كميات الإضافة منها قليلة جدًا بالنسبة لبقية مكونـــات الغذاء.

(٤) ألا يكون من الضروري إضافتها في جميع الأحوال وفي كل الأوقات بل يمكن للطائر أن يكون في أحسن أحواله وأن يكون الغذاء في أحسن صـــوره ولو من غير إضافتها ، وبذلك تكون فائدتها في الغذاء ثانويـــة تدعـــوا إليـــها ضرورات طارئة .

(٥) ألا تكون من مواد العلف التقليدية أو غير التقليدية ، وإنما تكون في صورة مستحضرات مركزة من مواد خاصة منفردة أو مخلوطـــة ، ولكنـــها لا تحتوي على العنـــاصر الغذائيـــة الرئيســـية مثـــل (الـــبروتين ، والدهـــون ، والكربوهيدرات ، والألياف) وإذا احتوت على مثل هذه العنـــاصر الرئيســـية يكون محتواها منها قليل جدًا ، بالنسبة لمحتواها من المادة المركزة المعنية بالإضافة ، كما أنه لا يكون الغرض من إضافتها سد الاحتياجات من هـــذه العنـــاصر الرئيسية.

(٦) لا تدخل هذه المضافات في حساب البروتين والطاقة في العليقة ولا يكون الغرض من إضافتها استكمال الاحتياجات من أي من البروتين والطاقـــة في العليقة ، وإن كان بعضها قد يكون مفيدًا أو مكمـــلاً لعمليـــات التمثيـــل الغذائي.

(٧) جميع المضافات تكون سامة أو ضارة إذا زادت نسبتها في العليقـــة عن حد معين يختلف من مادة إلى أخرى ، ويعتبر الحد السام لها فيما عدا بعض

الفيتامينات قريب من مستوى الاحتياجات منها و معظم هذه المضافات تكـون الجرعات السامة منها قليلة جدًا إذا ما قورنت بمستوى الاحتياجات من العناصر الغذائية الرئيسية .

(٨) كل مادة من مضافات العلف يمكن عمليًا إضافتها منفصلة عــن غيرها أو مخلوطة ، بعكس الحال في العناصر الرئيسية للغذاء التي تحتويها مــواد العلف ، والتي يصعب فصلها منها وإضافتها منفصلة عن بعضها البعض ، إلا في العلائق النقية .

الموضوع السابع

المسميات الشائعة لمضافات العلف

درجت بعض الكتب والمراجع المتخصصة في تغذيــة الدواجــن او في تكنولوجيا الأعلاف على تسمية بعض مضافات الغذاء أو مجاميع منها مسميات أخرى ، وسوف نتناول هذه المسميات ونوضح دلالتها وموقعها من مضافــات العلف ، كما سنتناولها في هذا الكتاب .

(١) المدعمات Supplements:

وهي مادة تضاف إلى مادة علف او عليقة بغرض إحداث توازن غذائــي للمخلوط النهائي ، وقد تكون إحدى صورتين :

أولاً : أعلاف مدَعِمة Feed supplements:

وهي مواد علف قد تستخدم لإحداث اتزان مع مادة علف أخرى مثـــل إضافة مسحوق السمك ، لإحداث اتزان في الأحمـــاض الأمينيـــة الضروريـــة لمكونات علف نباتي ، أو إحداث اتزان مع العليقة كلها مثل : إضافة الخمـــيرة الجافة كمصدر لمجموعة فيتامين (ب المركب) أو إضافة الألفالفـــا كمصـــدر للكاروتين ، أو إضافة مسحوق العظام كمصدر للكالسيوم ، والفوســـفور ، وهذه الصور من المكملات ليست ضمن مفهوم إضافات الغذاء .

ثانيًا : إضافات علف تكميلية Feed additives supplements:

وهي تلك الأنواع من مضافات العلف و التي هي من غير مواد العلـــف والتي تضاف بغرض إحداث اتزان أو استكمال للعناصر الغذائية الموجـــودة في مواد العلف المكونة للعليقة وتدخل جميع هذه الأنواع ضمن مضافات الغـــذاء وهي :

أ – مواد مكملة (مدعمة) Supplements:

وهي تلك المواد من مضافات العلف التي تضاف إلى العليقـــة بغـــرض استكمال عنصر غذائي أو أكثر موجود بالعليقة ولكـــن بكميـــة أقـــل مـــن الاحتياجات ويراد بإضافة هذه المـــادة رفـــع مســـتواه في العليقـــة إلى حـــد الاحتياجات أو المقننات ومن أمثلة ذلك: إضافة الميثايونين إلى العلائق التي تزيـد فيها نسبة البروتين النباتي الفقير في الميثايونين مثل كسب فول الصويـــا علـــى

حساب نسبة البروتين الحيواني مثل مسحوق السمك .

ب – مواد متممة Complements :

وهي تلك المواد من مضافات العلف التي تضاف إلى العليقة بغرض إضافة عنصر غذائي أو أكثر غير موجود بالعليقة بالمرة ، ومن أمثلة ذلـــك ، إضافـــة مستخلص الكبد إلى العلائق النقية أو إضافة فيتامين (ب ١٢) في العلائق الخالية من مصادر العلف الحيوانية .

ج – مواد مقوية Fortements:

وهي تلك المواد من مضافات الغذاء التي تضاف إلى العليقة بغرض زيـادة مستوى عنصر غذائي أو أكثر عن المستوى الطبيعي للاحتياجات أو المقننـــات ، وذلك لمواجهة حالة طارئة ترجع إلى الطائر مثل ظهور أعراض نقـــــص هـــذا العنصر عليه أو إصابته بالأمراض ، أو ترجع إلى العليقة مثل وجود مواد مضادة لهذا العنصر بها .

ومن أمثلة ذلك : إضافة فيتامين (ك) زيادة عن الإضافات الطبيعيـــة في حالة إصابة الطيور بالأمراض وخاصة أمراض التلـــوث البكتـــيري أو إضافـــة الكالسيوم والزنك زيادة عن الاحتياجات الطبيعية في حالة إضافة المضـــــادات الحيوية إلى العليقة .

(٢) المكونات الدقيقة للعليقة Micro- ingredients:

وهي التي تدخل ضمن تركيب العليقة ، ولكن بنسب ضئيلة جدًا . وهي بذلك تقابل المكونات الكبيرة ، وعليه فقد درج العرف عند مصانع تشـــكيل العلائق على تمييز نوعين من المكونات التي تدخل بنسب مئوية معينة فى العليقة.

المكونات الكبيرة Macro- ingredients

وهى الأعلاف أو المواد التي تمثل نسبة كبيرة وتشكل كمية يمكن خلطها مباشرة مع بعضها مثل نسبة الذرة الصفراء - وكسب فول الصويا وهكذا

المكونات الدقيقة Micro- ingredients

وهى المواد التي تضاف بنسب صغيرة جدا اقل مـــن ١% وتحتـــاج إلى خلاطات خاصة أو تحتاج إلى خلطها على مرحلتين حيث تخلط أولا مع بعضها ثم تضاف إلى جزء من خلطة العليقة ثم يخلط هذا الجزء مع بقية العليقة وجميـــع مضافات العلف المعنية بدراستنا تدخل ضمن هذا التقسيم فى المكونات الدقيقـــة Micro- ingredients

(٣) المكونات الفرعية Minor Components

كما ان المهتمين بالتغذية والذين يقومون بعمل تشكيلات العلائق diets formulation يقسمون الأعلاف والمواد التي تضاف الى العليقة مـــن حيـــث محتواها من المواد الغذائية ومدى تغطيتها للمتطلبات المطلوبة فى العلائق التي يراد

تشكيلها إلى قسمين .

مكونات رئيسية Major Components

وهى التى تضاف لتغطى العديد من المركبات والعناصر الغذائية وتمثـــــل الجزء الأكبر والرئيسى من العليقة مثل مصادر الطاقة كالذرة الصفراء ومصــادر البروتين كمسحوق السمك او كسب فول الصويا وهكذا .

مكونات فرعية Minor components

وهى التى تضاف لتغطى مركب أو عنصر غذائى ولو احتوت مع عنـصر غذائية أخرى بنسب ضئيلة ، مثل إضافة الدهون لتغطية النقـــــص فى الطاقـــة وإضافة الخميرة لتغطية النقص فى الفيتامينات وإضافة البريمكسات وهكذا ...

وتدخل مضافات العلف جميعها فى هذا القسم إذ أنها تعتبر جميعا مكونات فرعية فى العلائق

(٤) مكونات الآثار Traces

وعلماء التغذية والقائمون على تشكيل العلائق أيضا يقسمون الأعــلاف والمكونات التى تضاف إلى العلائق إلى قسمين على اعتبار أهمية وأولوية هـــــذه المكونات والأعلاف فى العلائق وهما :

المكونات الأساسية Basic components

وهى التى تمثل الغالبية العظمى لحجم العليقة Diet balk حيث تزيد غالبا فى مجموعها عن ٩٩% من حجم العليقة – حيث تغطى الاحتياجات المطلوبة من الطاقة والبروتين والألياف والكالسيوم والفسفور .

مكونات الآثار Traces

وهى المواد التى تضاف لتغطية الاحتياجات من العناصر الغذائية الدقيقة التى لا تحتاج العليقة منها إلا الى اثار ضئيلة تكون غالبا فى مجموعها ما يقل عن ١% من حجمها ، وتعتبر مضافات الاعلاف من هذا القسم الاخير

(٥) المركزات والبريمكسات Concentrates & Premixes

غالبا ما تكون خلطات جاهزة من مضافات الاعلاف حتى يسهل على القائمين على التغذية اضافتها الى علائق طيورهم بشكل مباشر بدون الحاجة الى وزن مكونات كثيرة وضبط الاحتياجات المطلوبة منها .

ويجرى ذلك غالبا فى مضافات الأعلاف التقليدية أو النمطية التى غالبا ما تضاف الى جميع العلائق مثل الفيتامينات والعناصر المعدنية وبعض الأحماض الأمينية الضرورية وربما بعض المضادات الحيوية أو العقاقير .

ويتم ذلك غالبا بأسلوبين :

الأسلوب الأول : عند عمل مركزات الأعلاف مثل المركزات البروتينية حيث تضاف هذه المضافات إلى تلك المركزات بحيث تكون الكميات التى

تحتويها هذه المركزات من مضافات الأعلاف المضافة إليـــها كافيـــة لتغطيـــة الاحتياجات المطلوبة إذا أضيفت هذه المركزات بالنسب الموصى بها .

ومن الأنواع المشهورة لهذه المركزات مركزات التسمين ٥٢ % بروتـــين وتضاف إلى العلائق بنسبة ١٠ % فى علائق بدارى المائدة وهى تغطى الكثـــير من مضافات الأعلاف دون الحاجة إلى إضافات جديدة سوى الذرة وكســـب فول الصويا .

والأسلوب الثانى : هو خلط نوعيات من مضافات الأعـــلاف بشـــكل مركز على حامل خاص بحيث أن إضافة ١ كجم أو ٥ كجم أو ١٠ كجم من هذا المركز يغطى الاحتياجات من هذه المضافات للطيور التى يعد هذا المركـــز من اجلها وتسمى هذه النوعية من المركزات (بالبريمكسات) واغلب أنـــواع هذه البريمكسات خاصة بالفيتامينات أو العناصر المعدنية أو الاثنين معا ، وقـــد يضاف إلى بعض منها نوع من المضادات الحيوية أو منبهات النمو .

ويجب أن نفرق بين هذه النوعية من المركزات وبين مركزات مواد العلف وهى التى تصنع باستخلاص البروتين من بعض مصادر الـــبروتين المســـتخدمة كمواد علف وذلك للحصول على بروتين مركز يستخدم فى العلائق ليغطـــى النقص فى البروتين فى العلائق دون التأثير على المكونات الأخرى حيث يتم نزع البروتين من الألياف والكربوهيدرات والرماد وقد تتراوح نسبة البروتين فى هذه المركزات بين ٥٠- ٩٩% حسب مادة العلف المستخلصة .

ومن أمثلة هذه المركزات المركز البروتينى لفول الصويا soybean protein

concentrate ويحتوى على ٨٤% بروتين و ٣٥٠٠ كيلو كالورى طاقة قابلـة للتمثيل بالمقارنة بكسب فول الصويا الذى يحتوى على ٤٤% بروتـين و ٢٢٣٠ كيلو كالورى طاقة قابلة للتمثيل .

وهذه المركزات العلفية غالبا لا تضاف إلى أى مضافات وهى على ذلـك لا تدخل ضمن نطاق مباحث علم مضافات الأعلاف .

(٦) الإضافات غير الغذائية Non-Nutritional additives

ويقصد بها الإضافات الأخرى من غير المواد الغذائية التكميليـــة وهـــى ليست بالمعنى الدقيق غير غذائية إذ إنها ذات علاقة بالتغذية بطريقة أو بـــأخرى ويتضح هنا عدم دقة التعبير اللغوى العربى بقولنـــا (**الإضافـــات الغذائيـــة**) كتسمية لمجموعة المواد التى تضاف إلى الأعلاف و المعنى بدراستها فى هذا العلم، فلو أردنا تسمية هذا القسم لقلنا (الإضافات الغذائية غير الغذائيـــة) وهـــذا تناقض ظاهر ولكن إذا آخذنا بمفهوم الاسم الإنجليزي على ان ترجمته مضافـات العلف كما سبق أن أوضحنا يتضح المعنى جليا بأنها (مضافات العلف غـــــير الغذائية) .

(٧) الإضافات الكيماوية Chemical Additives

ويقصد بها الإضافات الغذائية المخلقة كيميائيا والتى تقابل المواد الطبيعيـة حتى ولو كانت مستخلصة ، وقد يقصد بها فى بعض الأحيان تلك الإضافـــات

التي نقصد من إضافتها أحداث تأثير كيماوى سواء للمادة الغذائية قبل تناولها أو أثناء وجودها فى القناة الهضمية ولكن يتوقف أثرها تماما بعد ذلك ، أى أن يكون لها اثر فى العليقة وليس لها اثر فى الميتابولزم داخل جسم الطائر ، ألا إذا كان هذا الأثر اثر عرضيا غير مقصود .

فمثلا المواد الناشرة Surfactants والمواد الرابطة Chelates مثال واضح لهذه الإضافات الكيميائية.

الموضوع الثامن

العوامل التى تؤثر على إضافة مضافات الأعلاف فى العلائق

سبق أن أشرنا إلى أن مضافات الأعلاف تتأثر بعوامل كثيرة إذ أنه لا يوجد جرعة ثابتة يمكن تعميمها بالنسبة لأى مادة منها على كافة الطيور أو فى كل الأوقات أو تحت كافة الظروف وإنما هناك عوامل تحكم وتتحكم فى مقدار الجرعات المطلوبة المؤدية إلى الغاية المرجوة .

وهذه العوامل يجب أن توضع فى الاعتبار عند تحديد الجرعات المطلوب إضافتها من كل مادة من المواد المستخدمة كمضافات أعلاف ،وبالإضافة إلى الاعتبارات التي تكون مدونة فى نشرات هذه المضافات وبالإضافة إلى الاعتبارات التي سوف نذكرها عند كل مجموعة من مجموعات مضافات الأعلاف المختلفة فإن هناك اعتبارات عامة نذكرها فيما يلى :

١- درجة حرارة الجو

تؤثر درجة حرارة الجو بطرق عديدة على الجرعات المناسبة من مضافات العلف بصفة عامة والفيتامينات والأملاح المعدنية والمضافات الغذائية بصفة خاصة .

وأول هذه التأثيرات أن الطائر تحت درجات الحرارة المختلفة تتغير قدرته على تحمل الجرعات المختلفة من المواد المستخدمة كمضافات أعلاف فضلا عن تلك التى تكون لها جرعات سامة قريبة من الجرعات التى تستخدم بها فى العلائق كإضافات ، كما أن الطائر وهو فى حالة إجهاد حرارى بسبب زيادة درجة حرارة الجو يكون عرضة للتأثير الشديد بالجرعات المستخدمة فى العلائق المنصوح بها تحت الظروف العادية .

وفيما عدا المقترحات التى تكون مدونة فى النشرات المرفقة بكل مضاف من المضافات فيجب أن نضع فى اعتبارنا أن الجرعات المذكورة سواء فى هذا الكتاب أو فى النشرات الدورية أو فى نشرات الشركات المنتجة لهذه المواد أنما هى محسوبة عند درجة الحرارة الطبيعية التى تتراوح بين ١٨-٢١م وأن زيادة درجة حرارة الجو عن الحد الأعلى يؤثر تأثيرا مباشرا على الجرعة التى يجب أن تضاف إلى العليقة من تلك المضافات .

كما أن لدرجة حرارة الجو تأثير غير مباشر على الجرعات الواجب تناولها من مضافات العلف حيث أن زيادة درجة حرارة الجو تؤثر على شهية الطيور فيقل استهلاك الغذاء ونتيجة لذلك يقل استهلاك المضافات والتى بالطبع تكون

محسوبة كنسب من حجم العليقة المفترض استهلاكها بالمعدل العادى .

كما أن درجة الحرارة تؤثر أيضا على العليقة ذاتها وهى فى عبواتهـــا وفى العلافات والمخازن فتؤدى فى حالة ارتفاعها عن ٣٠ْم إلى إمكـــان حـــدوث تغيرات كيميائية أو حيوية ونمو للفطريات والبكتريا وتلك بدورها تـــؤدى إلى حدوث تغير ما فى المضافات الموجودة فى العلائق حتى قبل أن تتناولها الطيور .

ويساعد على ظهور تأثير الحرارة المرتفعة على العليقة وما تحويـــه مـــن مضافات ارتفاع الرطوبة فى العلائق وسوء التهوية ووجود الملامسات المعدنيـــة وكذلك تعرض العليقة للضوء أو إصابتها بالسوس .

٢- تأثير المضافات بعضها على بعض

اضافة المواد المستخدمة كمضافات أعلاف لا يتم بالنسبة لكل مـــادة فى معزل عن الكميات المضاف بها المواد الأخرى ، ولما كانت العليقة الواحدة غالباً ما تحتوى على عدة إضافات تتعدى العشرات فلا بد من الوضع فى الاعتبـــار تأثير كل منها على الأخر سواء بالسلب أو الإيجاب .

أ- التأثير الموجب لمادة على أخرى

فهناك مواد عندما تضاف إلى العلائق تؤدى إلى زيادة امتصـــاص مـــواد أخرى مما يتطلب الأمر تقليل كميات هذه المواد الاخرى فى العلائـــق فمثـــلا إضافة فيتامين (د) يزيد من امتصاص الكالسيوم والفسفور وكذلـــك إضافـــة فيتامين (ج) يزيد امتصاص معظم العناصر المعدنية .

ب- التأثير السالب لمادة على أخرى

وعلى العكس من ذلك فإن إضافة العقاقير المضادة للكوكسديا له تأثـــير سيئ على الفيتامينات عموما مما يستلزم زيادة جرعات الفيتامينات وخاصـــة فيتامين (أ) كما أن لمضادات الكوكسديا تأثير سيئ أيضا على الكاروتينـــات والملونات التي يجب زيادها عند إضافة هذه العقاقير ،ولمضادات الكوكســيديا أيضا أثر سيئ على امتصاص كل من النحاس والزنـــك ، كمـــا أن إضافـــة المضادات الحيوية ومركبات السلفا يستلزم زيادة الجرعة من الفيتامينات عمومـــا وفيتامين (ك) و($ب_{١٢}$) خاصة .

ج- التأثير الموفر لمادتين على بعضهما

بعض المواد المستخدمة كإضافات قد يكون لها تأثير موفر علـــى مـــواد أخرى تستخدم كإضافات ففى حالة إضافة المادتين معاً يجب أن يراعى التأثـــير الموفر لكل منهما على الأخر .

ومثال ذلك إضافة كل من الكولين والميثايونين فإن لكل منهما تأثير موفر على الأخر، وكذلك إضافة كل من السيلينيوم وفيتامين (هـــ) فلكل منـــهما تأثير موفر على الأخر .

د- التأثير السيئ لمادتين على بعضهما

بعض المضافات يؤثر كل منها على الأخر بحيث يحتاج الأمر إذا اضطررنا لإضافتهما معا لزيادة الجرعات من كليهما عن الجرعات المطلوبة لكل منهما لو

أضيف بدون الأخر .

ومثال ذلك اضافة بعض المضادات الحيوية الأوروما يسين والتراميســين فى وجود الكالسيوم فإن كل منهما يؤدى إلى قلة امتصاص الأخر نتيجة ارتباطهما معاً مما يتطلب الأمر زيادة الجرعة منهما عنها فى حالة اضافة كل منهما علــى حده .

٣- الحالة الصحية للطيور

لاشك أن صحة الطائر لها تأثير مباشر أو غير مباشر فى الجرعات المطلوبة من مضافات الأعلاف التى تناسبها .

ويختلف الحال من مرض إلى آخر وبعض الأمراض لها تأثير على مواد دون أخرى وقد يكون التأثير موجبا أو سالبا .

فالإصابة بالكوكسيديا تزيد من امتصاص النحاس لدرجــة أن وجــود النحاس بشكل طبيعى فى بعض العلائق ولكن بنسبة كبيرة قد لا يســبب آى مشاكل فى الطيور السليمة لأن الجسم يستطيع أن يقاوم تلك النسبة العالية مــن النحاس بمنع امتصاصها، لكن هذه الطيور إذا أصيبت بالكوكسيديا فسرعان ما تظهر عليها اعرض التسمم بالنحاس ، مع عدم إضافة النحاس الى العليقــة او عدم تغيير العليقة التى كانت الطيور يتناولها قبل الإصابة ، ويفسر ذلــك بــأن الإصابة بالكوكسيديا يجعل المناطق المصابة من الأمعاء اكثر امتصاصا للنحاس .

فى حين أن الإصابة بأمراض القناة الهضمية التى تسبب إسهالا تتطلــب

زيادة جرعات المضافات بصفة عامه لأن زمن وبقاء الغذاء فى الأمعاء يكـــون قصيرا .

كما أن الإصابة بالأمراض عموما تسبب قلة الغذاء المستهلك وبالتـــالى يلزم زيادة الجرعات من المضافات ذات الوظائف الغذائيـــة إذا أضيفـــت إلى العلف ، فى حين أن الإصابة بالأمراض تسبب قلة احتمـــال الطيـــور لســـمية مضافات أخرى مما يتطلب الأمر تقليل جرعات هذه المضافات .

٤- عمر الطائر

هناك مضافات لا تستخدم فى الأعمار الصغيرة إطلاقا إذ تكون سامة عند هذه الأعمار مثال ذلك بعض المضادات الحيوية فى حين أن بعض المضافات يلزم زيادة جرعاتها فى الأعمار الصغيرة حيث تكون احتياجات الطيـــور الصغـــيرة والنامية أعلى منها فى الطيور المسنة أو البياضة مثال ذلك الفيتامينات والعنـــاصر المعدنية والإضافات الغذائية عموما .

٥- نوع الإنتاج .

من المعلوم أن مضافات الأعلاف تهدف فى النهاية إلى زيادة المنتج مـــن الطائر وتحسينه وبالتالى فإن كل نوع من الإنتاج يحتـــاج إلى نوعيـــات مـــن المضافات بالإضافة إلى ذلك فإن المضافات تختلف جرعاتها حسب إنتاج الطـائر فطيور اللحم تختلف كميات المضافات المستخدمة فى علائقها عن طيور البيـــض وكذلك عن طيور التربية .

٦- جنس الطائر .

تختلف الجرعات فى بعض الأحيان وفى بعض المضافات باختلاف جنس الطائر حيث تتميز الذكور عن الإناث فى مقدرتها على إحتمال جرعات معينة أو العكس .

٧- كمية الإنتاج

الإضافات التى تناسب الإنتاج العالى تختلف عن تلك التى تناسب الإنتاج المتوسط أو المنخفض أو الطيور المتوقفة عن الإنتاج .

فمثلا تتناسب جرعات معظم المضافات الغذائية التى تضاف إلى علائق الطيور البياضة مع معدل إنتاجها من البيض وكذلك فإن معدل النمو فى طيور التسمين يحكم الجرعات المستخدمة من مضافات الأعلاف .

٨- نوع الطائر

ليس بالضرورة أن تكون مضافات الأعلاف إضافات روتينية لكافة علائق الطيور ففى حين نجد أن الدجاج بنوعيه التسمين والبياض يستجيب لعدد كبير من المضافات العلفية لكافة الأغراض نجد أن طيور أخرى مثل البط والإوز تحتاج إلى مضافات قليلة وإلى جرعات أقل من ذات المضافات التى تستخدم مع الدجاج .

٩- إمكانية الخلط

ليس كل المضافات يسهل إستخدامها فى العلائق فبعض المضافات تحتاج إلى خلط جيد وتوزيع منتظم فى العليقة مع أن امقدار الذى يضاف منها يكون قليل للغاية .

فعلى سبيل المثال أن مقدار سيلينات الصوديوم التى تضاف إلى طن من عليقة دجاج التسمين قد تكون ١٠٠ ميللجرام وهذا يتطلب امكانية خلط متقنة إذ أنه لو علق من هذا المقدار مليجرام واحد ملتصقا على حبة ذرة مجروشة فإن الطائر الذى سوف يلتهم هذه الحبة سيموت فورا متسمما بالسيلينيوم .

١٠ -الأثر الباقى

الطيور المعدة للذبح يجب ألا تضاف إلى علائقها مضافات غذائية معينة مهما كانت الأسباب لأن الأثر الباقى لهذه المضافات قد يتبقى فى لحومها وينتقل للإنسان الذى يستهلك تلك اللحوم .

كما أن الطيور البياضة لبيض المائدة أيضا يجب ألا تضاف إلى علائقها نوعيات من هذه الاضافات لنفس الغرض .

١١- خبرة القائمين على التغذية .

ليست كل المزارع قادرة على الاستفادة المثلى من إمكانية مضافات

الأعلاف فان الاستخدام الأمثل لهذه المضافات مازال يحتاج إلى خبرة وفن قد لاتكون متوفرة عند الكثير من المهندسين القائمين على الإشراف والمتابعة فى مزارع الدواجن .

لذلك فيجب أن نضع فى اعتبارنا عند استخدام أحد هذه المضافات مدى خبرة القائمين على امر التغذية المشرفين على المزارع بكل دقائق هذه المادة وأثارها ، إذ لايجب الاعتماد على ما هو مكتوب فى النشرات التى توزعها الشركات المنتجة أو المسوقة لهذا المنتج على انه يكفى لمعرفة كل شيء عن هذه الإضافات بل يجب أن يقوم المهتم بالتغذية بالإشراف بنفسه وتجربة كل مضاف على حده مع مجموعات صغيرة فى بادئ الأمر حتى يتمكن من ملافاة كل الاثار التى يمكن أن تنجم عنه قبل تعميمه فى بقية مزرعته .

١٢- تعقيم الأعلاف ومعاملتها

يجب أن نضع فى اعتبارنا عند إضافة هذه الإضافات أن العلائق التى سوف نقوم بمعاملتها حراريا أو بالإشعاع بعد هذه الإضافات أن هذه المعاملات سوف تؤثر تأثيرا مباشرا على هذه الإضافات . وليس من المرغوب إضافة هذه المضافات قبل المعاملة ، إذ يجب أن تعامل الأعلاف والعلائق أولا ثم تضاف الإضافات بعد المعاملة سواء بالحرارة أو الإشعاع .

١٣- مستوى البروتين فى العليقة

العلائق عالية البروتين تحتاج إلى جرعات أقل من المضافات وخاصة

الغذائية والعلاجية عن تلك التى ينخفض فيها مستوى البروتين .

١٤- مستوى الطاقة فى العليقة

يؤثر مستوى الطاقة فى العليقة تأثير غير مباشر على الجرعات الواجب إضافتها ، حيث أن الطائر عادة ما يوازن كمية العلف المستهلك تبعا لتركيز الطاقة فى العليقة ، وكلما زادت الطاقة فى العليقة كلما قلل الطائر من الغذاء المستهلك والعكس بالعكس .

وعلى ذلك فإن العلائق عالية الطاقة يجب رفع جرعات المضافات التى تستخدم فيها عن تلك المنخفضة الطاقة ولو كانت لنفس الطيور وفى نفس الأعمار .

حتى أن كثير من الباحثين يحدد الجرعات المطلوب إضافتها من كل مادة من مضافات الأعلاف ليست منسوبة إلى حجم العليقة ووزنها وإنما مسوبة إلى وحدة الطاقة فيها وبناء عليه فإن العليقة التى تحتوى مثلا على ٣٠٠٠ كيلو كالورى طاقه قابلة للتمثيل /كجم تحتاج إلى (٣س) من مضاف ما فى حين يكفى (٢س) من نفس المادة للعليقة التى تحتوى على ٢٠٠٠ كيلو كالورى طاقة قابلة للتمثيل /كجم حيث (س) هى الجرعة من المادة المضافة /١٠٠٠ كيلو كالورى طاقة قابلة للتمثيل .

١٥- المؤثرات على شهية الطائر

بالإضافة إلى بعض المؤثرات التى تؤثر على شهية الطائر وبالتالى على

الكمية المستهلكة من العلف والتى ذكرناها آنفا مثل درجة الحـــرارة وكميـــة الطاقة فى العليقة فإن هناك مؤثرات أخرى تؤثر على شهيته ، وبالتالى تؤثر على العلف المستهلك ومن ثم تؤثر فى الجرعات التى يجب إضافتها منـــة مضافـــات الأعلاف .

- ومن ذلك ما وجد من أن إضافة العناصر المعدنيـــة النـــادرة trace minerals إلى العلائق يؤدى إلى زيادة شـــهية الطيـــور وبالتـــالى استهلاك كمية اكبر من العليقة
- وجود الأملاح المعدنية سهلة الذوبان فى الماء يزيـــد مـــن الغـــذاء المستهلك الذى يحتوى على مثل تلك الأملاح .
- وجود المشهيات والمواد الكربوهيدراتية الحلوة مثل المولاس يزيد مـــن الغذاء المستهلك.
- الطيور الصغيرة أكثر استجابة للمواد المؤثرة

١٦–نظام التربية

الطيور التى تربى تربية أرضية تحتاج إلى جرعات أقل من مضافات العلـف عن تلك التى تربى فى بطاريات ويرجع ذلك إلى أن من عادة الدجاج تناولـــه لبعض الزرق من الفرشة كعادة غريزية حيث يستفيد من بعض الفيتامينات الـتى تخلق فى الزوائد الأعورية وتخرج مع الزرق من غير أن تمتص وخاصة فيتـــامين (ك) وفيتامين ($ب_{١٢}$) . من ثم فإن تلك الطيور التى تتاح لها فرصة التقاط الزرق

من الفرشة إنما لا يتاح لها فقط تعويض جزء كبير من احتياجاتها من فيتـــامين (ك) (ب١٢) بل الحصول أيضا على العديد من المضافات الـــتى تناولتـــها و لم تتمكن من تمام امتصاصها وبذلك تكون قد أعادت تناولها مرة أخرى مضافـــة إلى الكمية الجديدة الموجودة فى العليقة ، وبذلك تحدث أثرا تراكميا منها مـــع تكرار دورة مرورها فى القناة الهضمية (recycle) لذلك يجب تقليل جرعـــات مضافات الأعلاف لهذه الطيور للاستفادة من البقايا التى يعاد تناولها فى الـــزرق ومن ثم إعادة امتصاصها .

١٧- سعر المادة المضافة وعائدها الاقتصادى

واخيرا فإن عملية إنتاج الدواجن إنما هى عملية اقتصاديـــة فى الدرجـــة الأولى وكل مدخل جديد فى التكلفة يجب أن يراعى مقدار الربح الذى يعـــود على العملية الإنتاجية من جراء إضافته وما مقدار الربح الذى يتحقق من هـــذه الإضافة مع الوضع فى الاعتبار سعر هذا المدخل وتكلفة استخدامه ومتطلباته من التكاليف الأخرى ثم العائد الاقتصادى الناتج بسببه ومقدار الربح الذى يتحقق.

فإذا كانت الفائدة المحققة أو المرجوة تزيد عن تكلفـــة المـــادة المضافـــة وسعرها كان ذلك سببا وجيها لاستخدامها وانتشارها بين المزارع لكن عـــدم تحقيق أى عائد مجزى من جراء استخدامها سيكون وحده عاملا كافيا لإحجام أصحاب المزارع عن استخدامها مهما كانت الدعاية الـــتى تحظـــى بهـــا وان توجيهات البحوث باستخدامها لن يغفر لها عجزها عن تحقيق العائد الاقتصادى الذى ينتظره المربى .

الموضوع التاسع

التاثيرات غير المرغوبة لمضافات العلف

مضافات الأعلاف وان كانت تضاف بغرض مرغوب، مخصوص إلا إنها غالبا ما يكون لها تأثيرا جانبيا غير مرغوب، ويتوقف استخدام أى من هذه المضافات على الموازنة بين هذين التأثيرين ، فعلى مقدار حاجتنا إلى أثرها المرغوب تكون تضحياتنا بتحمل أثرها غير المرغوب .

ولما كانت الآثار الجانبية لكل مادة قد تختلف عن الأخرى وقد تختلف باختلاف الظروف التى تستخدم عندها لذلك سوف يكون حديثنا عنها تفصيلا عن حديثنا عن كل مادة من المضافات او المجموعات النوعية لها ، لكننا هنا نجمل أهم الآثار العامة غير المرغوبة لمعظم هذه الإضافات .

١-التأثير على الانتفاع بالعناصر الغذائية
Availability of nutrients

بعض مضافات الأعلاف كالمضادات الحيوية تقلل الإنتفاع بالكالسيوم فى العليقة وكذلك تقلل مضادات الكوكسيديا من الأنتفاع بالكاروتينات كما تقلل بعض العناصر المعدنية الانتفاع بعناصر معدنية أخرى إذ يقلل الحديد واملاحه امتصاص الكالسيوم والزنك والمنجنيز كما يقليل الكالسيوم امتصاص الحديد .

٢- الأثر الباقى Residual effect

لبعض مضافات الأعلاف أثرا باقيا يظل باجسام الطيور لمـــدد مختلفـة تتراوح من ٤ ايام وشهر وذلك لأن هذه المواد المضافة تخزن او تحتجز فى بعـض الأعضاء مثل الكبد والدهون والعضلات ومن ثم تنتقـل إلى الإنسـان عنـد استخدامه لهذه الأعضاء فى الذبائح ويكون لها تأثيرا سيئا عليه .

كما أن بعض مضافات الأعلاف تفرز مع منتجات الطائر مـن البيـض فتؤثر ايضا على الذين يستهلكون هذه المنتجات .

٣- المركبات الوسطية

عندما يتم تكسير وتمثيل بعض المواد المستخدمة كمضافات اعلاف تنتـج مركبات وسطية قد تكون اشد خطرا على الإنسان من المضاف نفسه وقد تبقى هذه المركبات فى جسم الطائر حتى تنتقل إلى الإنسان وقد تفرزمع البيض .

٤- سمية المضافات

سبق ان قلنا ان جميع المضافات المستخدمة فى علائق الدواجن فيما عـدا بعض الفيتامينات تعتبر موادا سامة ، والهدف من إضافتها إنما يتحدد بالاستفادة من مسلكها الكيميائى فى الجسم بدرجة معينة تناسب مستوى تمثيلى معين فـإذا زادت جرعة المادة المضافة او استمرت لمدة أطول كان التأثير المطلوب اكـثر سرعة او اشد قوة مما تتغير معه الظروف التمثيلية المطلوب تحويرها او تحويلـها

فيكون الأثر ضارا وربما ساما .

٥- تقليل الإنتاج

كثير من مضافات الأعلاف تؤدى عند استخدامها إلى تقليل إنتاج البيض او معدل النمو فى طيور التسمين وخاصة الإضافات غير الغذائية وربما يرجع ذلك إلى أسباب مباشرة او غير ماشرة .

فأما الأسباب المباشرة فترجع إلى سمية هذه المواد ذاتها ويكون رد الفعل الطبيعى من الطائر ان يقاوم تلك السمية بان يوجه طاقته الحيوية للتغلب عليها ويكون ذلك على حساب تقليل نسبتى الإنتاج و النمو .

أما الأسباب غير المباشرة فترجع إلى الآثار الجانبية للمادة المضافة فى كونها تقلل من امتصاص والانتفاع ببعض العناصر الغذائية الهامة او تقلل من تخليق بعض العناصر الغذائية فى الجسم كتخليق الفيتامينات فى القناة الهضمية .

٦- تقليل قدرة الطائر على التكيف الطبيعى مع البيئة

كثرة استخدام مضافات الأعلاف لكافة الأغراض الغذائية وغير الغذائية جعل سلالات الطيور المستخدمة تكاد تعتمد فى حركتها الحيوية ونظم معيشتها الحيوية على تلك المساعدة الخارجية من هذه الإضافات ، وبالتالى فإن الطائر الذى تم انتخابه من سلالته على أساس إنتاجه العالى تحت ظل ظروف اضافة هذه المواد بات مرهونا بهذه الإضافات حيث انه صار كالطفل المدلل الذى لا يستطيع أن يعتمد على نفسه بسبب تدخل والديه فى كل مشاكله وتذليل كل

العقبات التى تعترض طريقه وإمداده دائما بالدعم اللازم لتحقيق رغباتــــه دون تعب منه .

وهذه الطيور مثل هذا الطفل المدلل تكون غير قادرة بذاتها لمقاومة التغــير المفاجئ فى البيئة وغير مهيأة لمجابهة ظروف لم تكن محسوبة ضمن الخطة الـــتى أعطيت المضافات من اجلها

الموضوع العاشر

أخطاء استعمال مضافات الأعلاف

مما سبق من معلومات سقناها عن استخدام المضافات يتضح أن موضــوع استخدام تلك المضافات فى تغذية الدواجن قد حظى بعناية كبيرة وان كل مادة إنما تخضع لعدد كبير من البحوث وتضاف مع اعتبارات عديدة ومحسوبة .

ولو استخدمت المضافات بالدقة والعناية المطلوبة كان استخدامها مأمونـا ولكن الخوف كل الخوف من الأخطاء التى يمكن أن تؤدى الى أضرار جســيمة على مزارع الدواجن فى حالة استخدام تلك المضافات بشكل خاطئ سواء كان ذلك متعمدا وجهلا أو خطأ وفيما يلى نعرض لأهم هذه الأخطاء :

١- الخطأ فى تقدير الجرعات المناسبة

حيث أن الجرعات المطلوبة للطائر من المضافات تكون صغيرة وفى نفــس الوقت تكون الجرعة السامة وإن كانت عدة أضعاف من الجرعة المناسـبة إلا أن

هذه الأضعاف لا تزيد فى بعض الأحيان عن عدة جرامات فى الطن وبالتالى فلا يلتفت إليها أحد ولا يمكن تداركها بالمنطق أو التطبيق العملى .

فعلى سبيل المثال: لو أخطأ المكلف بتشكيل العليقة فى حساب نسبة البروتين المطلوبة فضاعف نسبة البروتين الخام نتيجة أنه لم يراعى كتابة العلامة العشرية مثلا فبدلا من أن يكتبها ٢١,٣% كتبها ٢١٣% فإن هذا الخطأ من السهل تداركه لأنه أولا غير منطقى وثانيا عند حساب مادة العلف التى تغطيه فى الطن سيجد أنها تزيد عن ٤٨٠٠ كجم /طن وهذا غير معقول وغير قابل للتنفيذ .

لكن عند حساب الجرعة المطلوبة من الحديد (وقد علم أنها فى عليقة الدجاج البياض مثلا هى ٦٠ جم فى الطن) لو أراد القائم على تشكيل العليقة حساب كمية كبريتات الحديدوز اللازمة لتغطية هذه الاحتياجات فحسب الوزن الجزيئ لكبريتات الحديدوز على النحو التالى :

$FeSO_4$ = ٥٦ + ٣٢ + ٦٤ = ١٥٢ جرام

وحسب المطلوب من كبريتات الحديدوز = $\frac{60 \times 152}{56}$ = ١٦٢,٨ جم/طن

ولكنه اخطأ فحسبها = $\frac{60 \times 152 \times 56}{100}$ = ٥١٠٧ جم = ٥,١٠٧كجم/طن

وهذا الخطأ من الصعب تداركه بالمنطق ولا عند التنفيذ وهو ما يوازى ٣٠ضعف الكمية المطلوبة وهى جرعة سامه للطيور

٢- أخطاء عند نقل الأرقام وتداولها :

وقد يحدث الخطأ عند نقل الأرقام من المراجع أو عند نقلها من على شاشة الحاسب أو الخطأ عند تسجيلها فى السجل أو عند تنفيذها .

كأن يخطئ فى كتابة الأرقام أو العلامات العشرية أو الأصفار أو وحدة القياس .

فيكتب أو ينقل **93** بدلا من **63** أو العكس
أو يكتب أو ينقل **93** بدلا من 9.3 أو العكس
أو يكتب أو ينقل 93 gm بدلا من 93 mg و العكس

٣- الخطأ عند الوزن

قد يتم الخطأ عند وزن الكمية المطلوبة فبدلا من وضع صنجة ٥٠ ملجم يضع ٥٠ جرام أو عند تحريك المؤشر على ذراع الميزان القبانى يخطئ بترك الثقل الثابت فتكون النتيجة التى يريدها ٥٠ جرام هى ١٠٥٠ فى الواقع وهكذا

٤-الخطأ عند حساب نسب التركيز

معظم المضافات توجد محملة على مادة حامله Carrier وبذلك تكون مخفف بدرجة معينة وعادة يكتب التركيز على العبوة وقد يكون الخطأ فى حساب الكمية المطلوبة من المادة الفعالة

٥-الخطأ فى خلط مضافات العلف مع العليقة

حيث تصبح اجزاء من العليقة منخفضة التركيز فى حين تكـــون اجـــزاء اخرى عالية التركيز وقد سبق ان اشرنا إلى انه فى حالة الجرعات الصغيرة يمكـن ان تتضاعف الجرعة على بعض الأجزاء لدرجة تصبح معها سامة نتيجة عــــدم إتقان عملية الخلط وذلك دون ان يتنبه إلى ذلك احد .

٦- الخطأ فى عدم الإعتبار بالنقاط التى اشرنا إليها

والتى يجب ان يضعها القائم على العمل فى الأعتبار قبل استخدام المـــادة المضافه ،كأن لا يراعى سن الطائر ، او لا يراعى حالته الصحية ، او لا يراعــى المضافات الأخرى المضافة معه ، او لا يراعى كمية الغذاء المســـتهلك ، او لا يراعى التحذيرات المدونة على العبوة وهكذا ..

الموضوع الحادى عشر

طرق اضافة مضافات العلف

اعطاء المضافات عن طريق العلف:

وهى الطريقة الأكثر شيوعا فى استخدام مضافـــات الأعـــلاف واهـــم

مشاكلها عدم اتقان الخلط الجيد إلا أن من مميزاتها إنها تصلح لكافة المضافـــات سواء كانت على صورة صلبة أو سائلة الأ انه يجب أن يراعى ما يلى عند اضافة المضافات إلى العلف :

(١) تأثير المضاف على مكونات العلف والعكس
(٢) اثر تخزين العليقة على المادة المضافه
(٣) الوضع فى الاعتبار معدل استهلاك العليقة
(٤) ملاحظة أن الطيور لا تتناول العلف فى المساء وعند إظلام الحظيرة .

إعطاء المضافات عن طريق ماء الشرب

لاشك ان اضافة المواد المستعملة كإضافات إلى ماء الشرب له مزايا غـــير منكورة.

مزايا استخدام ماء الشرب

(١) طريقة خلط المادة بماء الشرب اسهل من خلطها بالعليقة حيــــث يكون التوزيع اكثر تجانسا بشرط ان تكون المادة ذائبة فى الماء .

(٢) يزداد استهلاك الماء فى الصيف مما يضمن وصول المادة المراد للطـائر تناولها بالجرعة المطلوبة حيث تقل استهلاك الطائر من العلف فى الصيف او عند الأصابة بالأمراض ، لذلك تغبر اضافة الأدوية والفيتامينات الى مـــاء الشـــرب افضل طريقة فى حالة العلاج من الأمراض .

(٣) طريقة سريعة وخاصة عند اضافة ماده لفترة قصيرة

(٤) تلافى عيوب التلف عند تخزين العليقة حيث تضاف المادة إلى مـــاء الشرب اولا بأول .

(٥) تلافى أثر المادة المضافة على مكونات العليقة او التاثر بها وخاصـــة بالملامسة حيث يوجد فى العليقة عناصر غذائية ومواد كثيرة قد تتفاعل مع المادة المراد اضافتها

(٦)سهولة امتصاص بعض المضافات نتيجة اضافتها فى ماء الشرب يساعد على زيادة الاستفادة منها وخاصة الفيتامينات والاحماض الامينية والادوية .

عيوب استخدام ماء الشرب

(١) العديد من مضافات الاعلاف تكون غير ذائبة فى المـــاء وفى حالـــة تشكيلها فى صورة معلق فإنها سرعان ما تترسب فى قاع اوانى الشرب،مما يخـــل بالتركيز المطلوب كما ان الجزء الاخير فى الوعاء سيكون مركز فى المادة المضافة لدرجة انه قد يكون ساما .

(٢) طريقة غير مرغوبة فى الشتاء حيث يقل ماء الشرب

(٣) زيادة سرعة وكفاءة امتصاص المواد الغذائية فى الماء عنها فى العليقـــة يودى الى خطر ظهور سمية هذه المواد اذا اعطيت بنفس الجرعات المامونـــة فى العلائق .

(٤) المواد التى تتاثر بالضوء او بالحرارة يكون معدل تلفها فى ماء الشرب

اكثر منه فى العليقة

(٥) يصعب اضافة اكثر من مادة غير متجانسة (اى ليست من مجموعـــة واحدة) فى نفس الوقت الى ماء الشرب حيث يمكن ان تتفاعل هذه المواد مـــع بعضها بشكل اسرع منه عند اضافتها معا فى العليقة

وفى النهاية نجد ان اختيار اضافة المضافات الى العلف او مـــاء الشـــرب مسألة متروكة للقائم على تغذية الطيور حتى يوائم ظروفه وظـــروف انتاجـــه ليختار الطريقة المناسبة عند كل حاله .

الموضوع الثانى عشر

تقديرجرعات مضافات العلف

هناك اكثر من طريقة لتحديد جرعات مضافـــات العلـــف فى علائـــق الدواجن هى : (١) طريقة النسبة إلى العليقة .

(٢) طريقة النسبة إلى أحد المكونات .

(٣) وطريقة الجرعة للطائر .

(٤) وطريقة النسبة إلى وزن الطائر .

أولا : طريقة النسبة إلى العليقة

وفيها تضاف المادة منسوبة إلى العلف أو إلى ماء الشرب سواء كنســـبة

مئوية أو بالميللجرام/كجم أو بالجرام / طن أو ميللجرام /لتر أو بالوحدة الدولية / كجم وهكذا .

مميزات هذه الطريقة

(١) سهلة الحساب وسريعة

(٢) فيها يتناول الطائر من المادة المضافة حسب وزنه وعمره من غير عمل خلطات مختلفة فالطائر الصغير يأكل علف أقل وبالتالى يأخذ من المادة كمية اقل أو العكس بالنسبة للطائر الأكبر أو الأثقل .

(٣) هى الطريقة الأكثر تداولا والتى تتواجد توصياتها فى النشرات والمراجع

(٤) تناسب العلائق المشكلة الجاهزة التى يشتريها المربى ولا يخلطها فى مزرعته

عيوب هذه الطريقة

تتأثر كمية المادة التى تصل إلى الطائر بكمية الغذاء أو الماء المستهلك بسبب شهية الطائر وفصول السنة وكمية الطاقة فى العليقة وغيرها ، وبذلك لاتصل إلى الطائر الجرعة المطلوبة تماما مما لا يؤدى إلى النتيجة المتوقعة .

ثانيا : النسبة إلى أحد المكونات

النسبة إلى الطاقة

نظرا لان الطاقة هى أهم العوامل التى تحدد كمية الغذاء المستهلك وبالتالى

الكمية المستهلكة من المواد المضافة لذلك جرى العمل فى كثير من البحـــوث والنشرات على أن تنسب المواد المضافة إلى وحدة الطاقة فى العليقة ، كأن نعبر عن النسبة التى تضاف بها مثلا المضاد الحيوى بالمليللجرام لكل ١٠٠٠ كيلـــو كالورى طاقة قابلة للتمثيل وهكذا .

النسبة إلى نسبة البروتين

قد نلجأ أحيانا لإضافة الأحماض الأمينية كنسبة مئوية لكمية البروتين فى العليقة حيث تتوقف احتياجات الطائر من الأحماض الأمينية الضرورية على مستوى البروتين فى العليقة .

النسبة إلى مستوى الدهن

وفى أحيان أخرى تضاف الأحماض الدهنية الضرورية وكذلك مستحلبات الدهون كنسبة مئوية من كمية الدهن فى العليقة إذ أن تأثيرها يكون منصبا على الدهن فقط من مكونات العليقة دون غيرها .

النسبة إلى مكونات أخرى

قد تضاف الإنزيمات المحللة للألياف منسوبة لكمية الألياف فى العليقة كما تضاف إنزيمات الفيتيز منسوبة إلى نسبة الحبوب أو الردة فى العليقة وهكذا .

ثالثا : طريقة الجرعة للطائر

وفى هذه الحالة تحدد الجرعة لكل طائر أو لكل ١٠٠ طـــائر والمقصـــود

بالجرعة هى الكمية من المادة المضافة التى تؤدى إلى النتيجة المطلوبة والتى يجب أن تصل إلى القناة الهضمية للطائر خلال ٢٤ ساعة .

وغالبا ما تستخدم هذه الطريقة فى إعطاء الأدوية والعقاقير أثناء فترات العلاج المركزة قصيرة المدى أو عند إعطاء الأمصال واللقاحات الفمية ويتم فيها خلط الكمية المطلوبة التى تكفى عدد الطيور الموجودة فى العش مع كمية مناسبة من العليقة أو ماء الشرب (حسب الأحوال) بحيث تكون كمية العليقة اقل بكثير من الكمية المتوقع استهلاكها ، يمكن تقديرها بخمس الكمية اللازمة فى اليوم فى حالة أن يسبق ذلك تصويم أو تعطيش الطيور أو عشر الكمية اللازمة فى اليوم فى حالة عدم التصويم .

ثم تقدم للطيور التى غالبا ما تكون قد سبق تصويمها عن الطعام أو الشراب حسب الحالة لدفعها إلى استهلاك كمية الطعام أو الماء المعد المحمل بكمية المضاف وفى هذه الحالة تلتهم الطيور الجائعة أو العطشى الطعام أو الماء المعد بسرعة حتى تأتى عليه كله وبذلك تكون قد تناولت الجرعات المطلوبة من المادة المضافة .

وقد يجرى ذلك مرة واحدة فى اليوم وتضاف من المادة الجرعة اليومية فى مرة واحدة وقد تضاف نصف الجرعة اليومية وتجرى هذه العملية مرتين فى اليوم ، ويفضل فى هذه الحالة إضافة بعض المشهيات إلى الطعام أو الشراب لجذب الطيور إلى الغذاء أو الماء وافنائها ومثال ذلك إضافة العسل الأسود أو المولاس إلى العليقة أو إضافة اللبن الفرز أو قليل من السكر إلى ماء الشرب المعد لحمل

الجرعات المطلوبة من المادة المضافة .

رابعا: النسبة إلى وزن الطيور

من عيوب طريقة الجرعة للطائر أنها لا تراعى أحجام الطيـــور وأوزانهـــا وأعمارها وقد ينصح باستخدام جرعة يومية من مضاد حيوى مثلا بمعـــدل ١٥ ملجم للطائر فتختلف الحال من مزرعة إلى أخرى فإذا استعمل أحد المربين هذه الجرعة وكان متوسط وزن طيوره ٢٠٠ جرام واستخدم نفس الجرعة مربى آخر وكان متوسط طيوره ١٥٠٠ جرام كانت الحقيقة أن المـــربى الأول اســـتخدم جرعة توازى ٧ أضعاف الجرعة التى استخدمها المربى الثانى ، لذلك قد ينصـــح بحساب الجرعات اليومية منسوبة إلى وزن الجسم وغالبا ما ينســـب إلى كـــل كجم من وزن الجسم ويستخدم المربى عادة اقرب وزنة تمت علـــى طيـــوره ويستخدم متوسطها للنسبة إليه أو قد يستخدم المربى فى الغالب الأوزان القياسية للسلالة عند الأعمار المختلفة .

وفيما يلى جداول قياسية مفيدة فى حساب جرعات المضافات وتقديرها

جدول (١-١)

الغذاء والماء المستهلك لإناث دجاج اللجهورن النامى (*)

العمر (أسبوع)	متوسط وزن الطائر (جرام)	الغذاء المستهلك جرام/طائر/ يوم	الماء المستهلك مل/طائر/يوم	مل ماء / جرام غذاء مستهلك
١	٧٢	١٠	٢٧	٢,٦٠
٢	١٠٣	١٧	٤٠	٢,٤٠
٣	١٥٤	٢١	٥٣	٢,٦٠
٤	٢٥٠	٣٣	٧٦	٢,٣٠
٦	٣٨٥	٣٩	٨٠	٢,١٠
٨	٥٧٨	٥٠	١١٧	٢,٤٠
١٦	١٢٩٣	٧٦	١٦٦	٢,٢٠
٣٢	٢٠٣٥	١٣٦	٤٨٤	٣,٦٠

(*)- Schaible, ١٩٧٠

جدول (١-٢)
الماء المستهلك للدجاج البياض تبعاً لكمية انتاج البيض (*)

النسبة المئوية لإنتاج البيض	كمية الماء المستهلك (لتر /اليوم / ١٠٠ طائر)
٠	٢,٢
١٠	١٦,٤
٢٠	١٧,٦
٣٠	١٩,٢
٤٠	٢٠,٤
٥٠	٢١,٦
٦٠	٢٣,٢
٧٠	٢٤,٤
٨٠	٢٦,٠
٩٠	٢٧,٢

(*)- Schaible, ١٩٧٠

جدول (١-٣) : الماء المستهلك فى أنواع مختلفة من الطيور عند درجة حرارة ٧٠ ف (٢١,١ م)* (لتر / ١٠٠ طائر / يوم)

العمر بالأسبوع	دجاج البيض	دجاج اللحم	بدارى المائدة	الرومى**
١	٢,٢٧	٣,٦	٣,٨	٣,٧
٢	٣,٩٧	٦,٣٦	٦,١	٧,٥
٣	٥,٢٢	٨,٣٣	٩,٥	١١,٣
٤	٦,١٣	٩,٨٤	١٢,٥	١٥,١
٥	٧,٠٤	١١,٢٤	١٥,١	١٨,٩
٦	٧,٧٢	١٢,٣٠	١٧,٤	٢٢,٧
٧	٨,٥٢	١٢,٨٧	١٩,٣	٢٨,٣
٨	٩,٢٠	١٣,٣٢	٢٠,٨	٣٥,٩
٩	١٠,٢٢	١٣,٩٣		٤٣,٤
١٠	١٠,٦٧	١٤,٥٧		٤٧,٣
١١	١١,٣٦	١٥,٣٢		
١٢	١١,٩٢	١٥,٩٠		٥٦,٧
١٣	١٢,٤٩	١٦,٤٧		
١٤	١٣,٠٦	١٧,٠٣		
١٥	١٣,٦٣	١٧,٦٠		٦٠,٥
١٦	١٤,١٩	١٨,١٧		
١٧	١٤,٦٥	١٨,٧٣		
١٨	١٥,٢٢	١٩,٣٠		
١٩	١٥,٦٧	١٩,٨٧		
٢٠	١٦,١٢	٢٠,٤٤		
٢١	١٦,٦٩	٢١,٠١		
٢٢	١٧,٠٣	٢١,٥٨		

* - North, ١٩٨١

** - NRC , ١٩٨٤

جدول (١-٤) : الماء المستهلك فى أنواع مختلفة من الطيور عند درجة حرارة ٩٠ ف (٣٢,٢ م)* (لتر / ١٠٠ طائر / يوم)

العمر بالأسبوع	دجاج البيض	دجاج اللحم	بدارى المائدة
١	٣,٩٠	٦,٢١	٧,٦
٢	٦,٨١	١٠,٩٨	١١,٧
٣	٩,٠١	١٤,٣٨	١٨,٦
٤	١٠,٦٠	١٦,٩٦	٢٤,٦
٥	١٢,١١	١٩,٣٨	٢٩,٥
٦	١٣,٣٢	٢١,٢٠	٣٤,١
٧	١٤,٦٩	٢٢,٢٢	٣٧,٩
٨	١٥,٩٠	٢٢,٩٨	٤٠,٩
٩	١٧,٦٠	٢٤,٠٤	
١٠	١٨,٦٢	٢٥,١٧	
١١	١٩,٦١	٢٦,٥٠	
١٢	٢٠,٥٥	٢٧,٤٤	
١٣	٢١,٨٤	٢٨,٣٩	
١٤	٢٢,٥٢	٢٩,٤١	
١٥	٢٣,٤٧	٣٠,٣٦	
١٦	٢٤,٤٩	٣١,٣٤	
١٧	٢٥,٢٨	٣٢,٣٦	
١٨	٢٦,٢٣	٣٣,٣١	
١٩	٢٧,٠٢	٣٤,٢٥	
٢٠	٢٧,٨١	٣٥,٢٨	
٢١	٢٨,٨٠	٣٦,٢٢	
٢٢	٢٩,٣٧	٣٧,٢١	

* - North, ١٩٨١

جدول (١-٥)

الغذاء المستهلك اليومي ووزن الجسم (بالجرام) فى إناث وذكور بدارى المائدة (*)

العمر (أسبوع)	الذكور		الإناث		غير مميز	
	وزن الجسم (جرام)	غذاء المستهلك (جرام/يوم)	وزن الجسم (جرام)	غذاء المستهلك (جرام/يوم)	وزن الجسم (جرام)	غذاء المستهلك (جرام/يوم)
١	١٣٠	٢٠	١٢٠	١٩	١٣٠	٢٠
٢	٢٨٠	٣٠	٢٥٠	٣٠	٢٧٠	٣٠
٣	٤٩٠	٥١	٤٤٠	٤٦	٤٦٠	٥٠
٤	٧٥٠	٧٠	٦٦٠	٦٠	٧٠٠	٧٠
٥	١٠٥٠	٨٣	٨٩٠	٧٠	٩٧٠	٨٠
٦	١٤٢٠	١١٠	١١٨٠	٩٠	١٣٠٠	١٠٠
٧	١٨٠٠	١٢٠	١٤٥٠	٩٦	١٦٣٠	١١٠
٨	٢١٩٠	١٣١	١٧٢٠	١٠٣	١٩٦٠	١٢٠
٩	٢٥٦٠	١٤٤	١٩٨٠	١١٠	٢٢٧٠	١٢٧
١٠	٢٩٤٠	١٥٠	٢٢١٠	١١٣	٢٥٧٠	١٣١
١١	٣٢٨٠	١٤٠	٢٤١٠	١٢٧	٢٨٥٠	١٣٦

(*) North , ١٩٨١

جدول (١-٦)

الغذاء المستهلك اليومى ووزن الجسم (بالجرام) فى إناث وذكور

بدارى المائدة (*)

العمر (أسبوع)	الذكور		الإناث		غير مميز	
	غذاء المستهلك (جرام/يوم)	غذاء المستهلك** (جرام/يوم)	وزن الجسم (جرام)	غذاء المستهلك** (جرام/يوم)	وزن الجسم (جرام)	غذاء المستهلك** (جرام/يوم)
١	١٣٠	١٧	١٢٠	١٦	١٢٥	١٧
٢	٣٢٠	٣٧	٣٠٠	٣٤	٣١٠	٣٥
٣	٥٦٠	٥٦	٥١٥	٥١	٥٣٨	٥٣
٤	٨٦٠	٧٧	٧٩٠	٧١	٨٢٥	٧٤
٥	١٢٥٠	١٠٦	١١١٠	٩٢	١١٨٠	٩٩
٦	١٦٩٠	١٤٠	١٤٣٠	١١٤	١٥٦٠	١٢٧
٧	٢١٠٠	١٥٦	١٧٤٥	١٣٠	١٩٢٢	١٤٣
٨	٢٥٢٠	١٧٣	٢٠٦٠	١٣٩	٢٢٩٠	١٥٦
٩	٢٩٢٥	١٨٩	٢٣٥٠	١٤٤	٢٦٣٨	١٦٧

(*) NRC, ١٩٨٤

(**) التغذية حرة حتى الشبع و العليقة تحتوى على ٣٢٠٠ كيلوكالورى طاقة قابلة للتمثيل / كجم عليقة

حدول (١-٧)

وزن الجسم و الغذاء المستهلك للدجاج البياض (اللجهورن)(*)

العمر (اسبوع)	وزن الجسم (حرام)	الغذاء المستهلك(**) (حرام/يوم/طائر)	انتاج البيض (% طائر/ يوم)
٠	٣٥	٦	–
٢	١٣٥	١٣	–
٤	٢٧٠	٢٦	–
٦	٤٥٠	٣٧	–
٨	٦٢٠	٤٦	–
١٠	٧٩٠	٥٥	–
١٢	٩٥٠	٦١	–
١٤	١٠٦٠	٦٦	–
١٦	١١٦٠	٦٦	–
١٨	١٢٦٠	٦٦	–
٢٠	١٣٦٠	٦٦	–
٢٢	١٤٢٥	٧٥	١٠
٢٤	١٥٠٠	٨٥	٣٨
٢٦	١٥٧٥	٩٥	٦٤
٣٠	١٧٢٥	١١٠	٨٨
٤٠	١٨١٥	١١٠	٨٠
٥٠	١٨٧٠	١١٠	٧٤
٦٠	١٩٠٠	١٠٨	٦٨
٧٠	١٩٠٠	١٠٦	٦٢

(*) NRC، ١٩٨٤

(**) التغذية حرة حتى الشبع و العليقة تحتوى على ٢٩٠٠ كيلو كالورى طاقة قابلة للتمثيل/كجم عليقة

جدول (١-٨)

وزن الجسم و الغذاء المستهلك لدجاج اللحم(الأمهات)(*)

العمر (أسبوع)	ذكور: وزن الجسم (جرام)	ذكور: الغذاء المستهلك جم/طائر/يوم	إناث: وزن الجسم (جرام)	إناث: الغذاء المستهلك جم/طائر/يوم	إناث: إنتاج البيض %طائر/يوم
٠	٤٠	١٤	٤٠	١١	–
٢	٢٥٠	٣٨	٢٢٥	٣٢	–
٤	٥٤٥	٥٠-٥٥	٤٥٥	٤٥-٤٧	–
٦	٧٩٥	٥٥-٦١	٦٦٠	٤٧-٥٠	–
٨	١٠٢٠	٥٨-٦٨	٨٤٠	٥٠-٥٧	–
١٠	١٢٥٠	٦٨-٧٨	١٠٠٠	٥٥-٦٤	–
١٢	١٤٨٠	٧٧-٨٩	١١٨٠	٦١-٦٩	–
١٤	١٧٠٠	٨٢-١٠٠	١٣٦٠	٦٦-٧٩	–
١٦	١٩٣٠	٨٩-١٠٩	١٥٥٠	٧١-٨٦	–
١٨	٢١٥٠	٩٥-١١٨	١٧٣٠	٧٥-٩٦	–
٢٠	٢٤٠٠	–	١٩٣٠	٨١-١٠٤	–
٢٢	٢٦٤٠	–	٢١١٠	٩١-١١٤	١٠
٢٤	٣٢٠٠	–	٢٤٥٠	١١٤-١٣٢	١٥
٢٦	٣٥٤٠	–	٢٧٣٠	١٣٦-١٥٠	٣٠
٢٨	٣٧٥٠	–	٢٨٨٠	١٥٤-١٦٣	٥٦
٣٠	٣٩٠٠	– (**)	٣٠٠٠	١٥٤-١٦٣	٧٥
٣٢	٤٠٩٠	–	٣٠٩٠	١٥٤-١٦٣	٨٠
٣٤	٤٢٢٠	–	٣١٣٠	١٥٤-١٦٣	٧٨
٣٦	٤٣٤٠	–	٣١٦٠	١٥٤-١٦٣	٧٦
٣٨	٤٤٥٠	–	٣١٨٠	١٥٣-١٦٢	٧٣
٤٠	٤٥٤٠	–	٣١٨٠	١٥٢-١٦١	٧٢

(*) NRC, ١٩٨٤   (**) الذكور فى هذا العمر تخلط بالإناث للتلقيح

جدول (١-٩)

وزن الجسم و الغذاء المستهلك للرومى الثقيل أثناء فترة النمو (*)

العمر (أسبوع)	ذكور		إناث	
	وزن الجسم (كيلوجرام)	الغذاء المستهلك جم/طائر/يوم	وزن الجسم (كيلوجرام)	الغذاء المستهلك جم/طائر/يوم
١	٠,١١	١٤	٠,١١	١٤
٢	٠,٢٧	٢٨	٠,٢٤	٢٤
٣	٠,٥٨	٦٤	٠,٤٧	٥٦
٤	١,٠	٨٧	٠,٧	٦٦
٥	١,٥	١٠٠	١.١	٨٦
٦	٢,٠	١٢٣	١,٦	١١٠
٧	٢,٦	١٥٤	٢,١	١٢٧
٨	٣,٣	١٨٦	٢,٦	١٤٩
٩	٤,٠	٢١٦	٣,١	١٦٩
١٠	٤,٧	٢٥٤	٣,٧	١٩١
١١	٥,٥	٢٨٤	٤,٣	٢١٠
١٢	٦,٣	٣٢١	٤,٨	٢٢٧
١٣	٧,١	٣٥٩	٥,٣	٢٤٣
١٤	٨,٠	٣٨٠	٥,٨	٢٥٠
١٥	٨,٨	٤١٣	٦,٣	٢٦٠
١٦	٩,٧	٤٣٦	٦,٧	٢٧٤
١٧	١٠,٥	٤٤٧	٧,١	٢٩٠
١٨	١١,٣	٤٦٧	٧,٥	٢٩٦
١٩	١٢,١	٤٩٠	٧,٨	٣٠٧
٢٠	١٢,٨	٥١٤	٨,١	٣١٩
٢١	١٣,٥	٥٣٠	–	–
٢٢	١٤,٢	٥٤٦	–	–
٢٣	١٤,٢	٥٦٣	–	–
٢٤	١٥,٤	٥٧٩	–	–

(*) NRC, ١٩٨٤

جدول (١-١٠)

وزن الجسم و الغذاء المستهلك للرومى (الأنواع الثقيلة) أثناء فترة التربية وضع البيض(*)

العمر (إسبوع)	ذكور		إناث		
	وزن الجسم (كيلوجرام)	الغذاء المستهلك جم/يوم/طائر	وزن الجسم (كيلوجرام)	الغذاء المستهلك جم/يوم/طائر	إنتاج البيض %/طائر/ يوم
٢٠	١٢,٠	٤٠٠	٧,٠	٢٠٠	–
٢٥	١٣,٥	٤٢٠	٨,٠	٢١٥	–
٣٠	١٦,٠	٤٤٠	٩,٠	٢٣٠	–
٣٥	١٧,٠	٤٥٠	٩,٥	٢٦٠	٦٦
٤٠	١٨,٠	٤٦٠	٩,٣	٢٥٥	٦٣
٤٥	١٨,٢	٤٨٠	٩,١	٢٥٠	٦٠
٥٠	١٨,٥	٥٠٠	٩,٠	٢٤٠	٥٠
٥٥	١٨,٨	٥١٠	٩,٠	٢٣٠	٤٠
٦٠	١٩,٠	٥٢٠	٩,٠	٢٢٠	٣٥

(*) NRC, ١٩٨٤

جدول (١-١١)

وزن الجسم و الغذاء المستهلك للبط البكيني أثناء فترة النمو (*)

العمر (أسبوع)	ذكور		إناث	
	وزن الجسم (كيلوجرام)	الغذاء المستهلك جرام/يوم/طائر	وزن الجسم (كيلوجرام)	الغذاء المستهلك جرام/يوم/طائر
٠	٠,٠٥	–	٠,٠٥	–
١	٠,٢٧	٣١	٠,٢٧	٣١
٢	٠,٧٨	١١٠	٠,٧٤	١٠٤
٣	١,٣٨	١٦٠	١,٢٨	١٥٩
٤	١,٩٦	١٨٣	١,٨٢	١٨٣
٥	٢,٤٩	٢١١	٢,٣٠	٢٠٩
٦	٢,٩٦	٢٣٣	٢,٧٣	٢٢٧
٧	٣,٣٤	٢٤٠	٣,٠٦	٢٣٣
٨	٣,٦١	٢٤٠	٣,٢٩	٢٣٣

(*) NRC, ١٩٨٤

معايير وقياسات تستعمل فى تقدير الجرعات

قد يلجأ القائم على عملية العلاج أو على استخدامات مضافات الغـــذاء إلى العدول عن أسلوب تقدير وإضافة الجرعة العلاجية المسجلة على علبة الدواء إلى أسلوب آخر يناسب المتاح عنده فى مزرعته ، من هنا وجـــب التنويـــه إلى العلاقة بين هذه المقاييس بعضها ببعض حتى يسهل استبدال أسلوب بأســـلوب آخر .

فعلى سبيل المثال قد يكون المسجل فى نشرة الدواء إضافة الدواء بالنقطة لكل لتر من ماء الشرب ويراد من الناحية العملية إضافة الدواء فى فنطاس المـــاء للمزرعة وليس من المعقول أن يظل مهندس المزرعة يضيف محلول الــــدواء فى الفنطاس بالنقطة ، ومن ناحية أخرى قد يسجل على نشرة الدواء اســـــتخدام الدواء بالسنتيمتر مكعب ويراد عمل المعايرة بالملعقة أو بالفنجان بدلا من الوزن للتسهيل أو العكس .

معايير السوائل

بالنسبة للقطارات العادية المستخدمة فى معايرة الأدوية فإن الجـــرام مـــن الدواء يحتوى على ٢٠ نقطة من المحلول المائى ، ٢٥ نقطة من المحلول الزيـــتى او الكحولى .

١سم٣ من المحلول المائى = ١جم تقريبا

ملعقة الشاى = ٤سم مكعب = ١٠٠ نقطة

ملعقة السفرة	= ٢ ملعقة الشاى	= ٨ سم مكعب
ملعقة الشربة	= ٤ ملعقة شاى	= ١٦ سم مكعب
فنجان الشاى	= ١٠ ملعقة شربة	=١٥٠ سم مكعب
ملء كوب ماء	=٢٥٠ سم مكعب	

الأوزان :

١طن	=١٠٠٠ كيلوجرام	= ٢٢٤٠ رطل
١ كيلوجرام	= ١٠٠٠ جرام	= ٢,٢٤ رطل
١جرام	= ١٠٠٠ ميللجرام	= مليون ميكروجرام
الجزء فى المليون (ppm)	= ١جرام لكل طن	=١ملجم / كجم
١رطل (لبرة) lb	= ٤٥٣,٦ جم	=١٦ أوقية =٢٥٦درهم
١ اوقية	= ٢٨,٢٥ جم =١٦درهم	
١ الدرهم	= ١,٧٧٢ جرام	

الأحجام :

١متر مكعب	=١٠٠٠ لتر	= ٣٥,٣١ قدم مكعب
١لتر	=١٠٠٠سم مكعب	= ٦١,٠٢ بوصة مكعبة
١سم مكعب	= ١ملليلتر	
١قدم مكعب	= ٢٨,٣٢ لتر	= ١٧٢٨ بوصة مكعبة
١بوصة مكعبة	= ١٦,٣٩ سم مكعب	

١جالون أمريكى	= ٣,٧٨٥ لتر	=٢٣١ بوصة مكعبة
١جالون إنجليزى	=١,٢٠١ جالون أمريكى	=٤,٥٤٦ لتر
برميل الماء	= ١٠ صفائح	=٢٠٠ لتر
الصفيحة	= ٢٠ لتر	
المتر المكعب	= ٥برميل	= ٥٠ صفيحة

حساب الجرعات وتحويلها

مثال(١)

احسب كمية الماء باللتر وكمية الكلورومفينيكول التى تذاب فيها اللازمة كعلاج يومى لعش من بدارى التسمين يحتوى على ٦٨ طائر عمره ٥ أسابيع إذا علمت ان الجرعة المطلوبة ١٨ مليجرام /طائر /يوم

الحل

كمية الماء اللازم فى اليوم = $\frac{68\times15}{100}$ = ١٠,٢ لتر

الكمية اللازمة لحمل الجرعة المطلوبة = ١٠,٢ × $\frac{1}{5}$ = ٢,٠٤ لتر

كمية الكلوروميفنكول ١٨×٦٨ = ١,٢٢٨ جم

أى يذاب ١,٢٢٨ جم من الكلورو ميفينكول فى ٢لتر ماء وتقدم للطيور بعد تصويمها ٣-٤ ساعات .

مثال (٢)

احسب الجرعة المطلوبة فى المثال السابق إذا أُضيفت إلى كمية محـــددة مـــن العلف

الحل

تصوم الطيور من المساء حتى الصباح ثم تحســـب كميـــة العليقـــة المتوقـــع استهلاكها حيث تساوى = ٦٨ × ١٠٦ = ٧,٢٠٨ كيلوجرام

كمية الغذاء المطلوبة = ٧,٢٠٨ × $\frac{1}{5}$ = ١,٤٤١ كيلوجرام

كمية الكلوروميفينوكول = ١,٢٢٨ جرام

أى يضاف ١,٢٢٨ جرام من الكلورومفينوكول الى ١,٤٤١ كيلوجرام مـــن العليقة ثم تخلط جيدا و تقدم للطيور الصائمة حتى يتم استنفاذها.

مثال (٣)

فى المثال السابق احسب النسبة التى يضاف بها هذا المضاد الحيوى فى عليقـــة الطيور كنسبة من العليقة الدائمة .

الحل

حيث أن الاستهلاك اليومى للطائر عند هذا السن فى المتوسط هو ١٦٠ جـرام و كمية المضاد الحيوى للطائر فى اليوم هى ١٨ ميللجرام

أى أن النسبة هى = ١٨ ميللجرام/ ١٠٦ جرام

اى تساوى = $\frac{18\times1000}{106}$ = ١٧٠ ميللجرام/ كجم من العليقة

«ملحــوظة»	
النسبة جزء فى المليون (ppm)	**النسبة جزء فى البليون (ppp)**
تعادل: ميللجرام / كيلوجرام أو جرام / طن أو ميكروجرام /جرام أو جرام/ المتر المكعب من الماء أو ميلليجرام /لتر أو ميكروجرام / مل	**تعادل :** ميللجرام / طن أو ميكروجرام / كيلوجرام أو ميللجرام / المتر المكعب أو ميكروجرام/ لتر

مثال (٤)

يراد إضافة جرعة علاجية من الترامیسین فى ماء الشرب لعدد ٥٠٠ دجاجة لجهورن بياض إذا كانت التوصية المسجلة على العبوات انه يضاف بمعدل ١٠٠ ppm فى ماء الشرب.

الحل

طيور اللجهورن تستهلك فى المتوسط ٤٨٤ مل فى اليوم من الماء

كمية الترامبيسين الواجب استهلاكها فى اليوم

$$= \frac{100 \times 484 \times 1000}{1000000} =$$ ٤٨,٤ ميللجرام/طائر/يوم

الكمية المطلوبة من الترامبيسين = ٤٨,٤ × ٥٠٠ = ٢٤,٢ جرام

كمية الماء المستهلك = ٤٨٤ × ٥٠٠ = ٢٤٢٠٠٠ مل = ٢٤٢ لتر

كمية الماء اللازمة = $\frac{242}{5}$ = ٤٨,٤ لتر

عدد السقايات = $\frac{48.4}{8}$ = ٦ سقايات سعة ٨ لتر

يذاب ٢٤,٢ جرام من الترامبيسين فى ٤٨ لتر ماء و توزع على ٦ سقايات فى العنبر حتى يتم استنفاذ الماء كله.

الموضوع الثالث عشر

تقسيم مضافات العلف

من الصعب إيجاد تقسيم مناسب كل المناسبة لوضع مضافـــات العلـــف فى أقسام معبرة اصدق التعبير عن الأنواع والمواد التى تنخرط فيها ولكن ربما كان مـــن المتيسر أن نضع لها عدة تقسيمات تبعا لاعتبار معين نضعه فى حسباننا عند توزيعـــها فى كل تقسيم

(١) تقسيم مضافات الغذاء تبعا لوظيفتها

نظرا لان كثير من مضافات الغذاء لها اكثر من وظيفة فإن هذا التقسيم تبعـــا لهذا الاعتبار سيكون غير محدد تماما ، إذ سوف نضطر لتكرار المادة فى اكـــثر مـــن قسم ، فمثلا : فيتامين ، (هـــ) يمكـــن وضعـــه فى قســـم مكمـــلات الغـــذاء

Supplementsلكونه فيتامين ، ووضعه فى قسم مضادات التأكسد ووضعـــه مـــع المضافات العلاجية ، وكذلك المضادات الحيوية يمكن اعتبارها مادة منبهه للنمـــــو وأيضا مادة علاجية .

كما أن الوظيفة العلاجية للمادة قد تتداخل مع الوظيفة الغذائيـــة فمثـــلا : الفيتامينات والأملاح المعدنية النادرة تضاف إلى العليقة لإحداث الاتزان الغذائى وفى نفس الوقت للوقاية من أمراض معينة أو لعلاج هذه الأمراض ، ومهما كان الأمـــر فيمكن تقسيم المضافات تبعا لوظيفتها إلى الأقسام التالية :

أولا : مواد ذات وظيفة غذائية : وتشمل جميع مكمـــلات الغـــذاء ومتمماتـــه ومقوياته ، ومن أمثلتها الفيتامينات ، والأملاح المعدنية والأحماض الأمينيـــة والأحماض الدهنية ، والإنزيمات ، وغيرها.

ثانيا مواد ذات وظيفة علاجية أو وقائية : وتشمل المضادات الحيوية ومضـــادات الكوكسيديا ومركبات الزرنيخ ومركبات السلفا والفيورونات والمـــهدئات والعقاقير واللقاحات ، وغيرها .

ثالثا : مواد منشطة للنمو : وتشمل عوامل النمو ، وبعض الهرمونات وأيضا تشمل المضادات الحيوية ومركبات الزرنيخ وغيرها من المركبات التى تستعمل أيضـــا كمنبهات للنمو .

رابعا : مواد حافظة ومثبتة : وتشمل مضادات التأكسد ، ومانعات نمو العفـــن ، والمواد الرابطة .

خامسا : مواد تأثير طبيعى على مكونات الغذاء : وتشمل المواد الناشرة والمـــواد

الحامضة والإلكتروليتات والمواد المستحلبة .

سادسا:مواد محسنه للغذاء : وتشمل محسنات القوام ، والتشكيل ومكسبات الطعم والنكهة والمشهيات .

سابعا: مواد تحسين مواصفات المنتج : وتشمل الملونات وبعض الهرمونات

ثامنا : مواد موقفه للإنتاج :وتشمل المواد المؤثرة على القلش

تاسعا : إضافات أخرى: مثل الحصى والصدف.

(٢) تقسيم مضافات الغذاء تبعا لتركيبها الكيماوى

أولا : مواد عضوية

أ- **مستخلصه من حيوانات أو نباتات:** مثل عوامل النمـــــو الإنزيمـــات ، الهرمونات ، بعض المضادات الحيوية ، الكاروتينات ...الخ

ب-**نصف مخلقه أو مخلقه** : مثل بعض المضادات الحيوية وبعض العقاقـــــير ، مضادات التأكسد الفيتامينات ، المواد الرابطة المواد الشبيهة بالهرمونات ، مكســبات الطعم ، الأحماض الأمينية والدهنية ، بعض المواد المشكلة .

ثانيا: مواد غير عضوية

مثل المعادن النادرة ، المواد الناشرة ، الالكتروليتات ، بعض العقاقير مركبات الزرنيخ ...الخ

(٣) تقسيمات أخرى :

هذا ويمكن تقسيم المضافات تقسيمات اخرى مختلفة تبعا لاعتبارات أخرى.

حسب طبيعتها:

- **مواد سائلة** : مثل الأحماض الدهنية فيتامين (هـ)
- **مواد صلبه** : مثل معظم المضافات الأخرى

حسب طريقة إضافتها

- **مواد تضاف إلى الأكل** : مثل معظم المضافات
- **مواد تضاف إلى ماء الشرب** : مثل بعض المضادات الحيوية وفيتامين (أ) و فيتامين (د٣) و فيتامين (هـ)
- **مواد تقدم منفردة** : مثل الحصى.

حسب الحاجة إلى إضافتها لعلائق الدواجن:

- **مواد تضاف بصفة روتينية لجميع العلائق** : مثل الاملاح المعدنية والفيتامينات .
- **مواد تضاف من خلال برنامج معين فى أعمار معينة** : مثل المضادات الحيوية ومضادات الكوكسيديا .. الخ
- **مواد تضاف فى حالات نادرة حسب ظروف خاصة** ، مثل : معظم مضافات الغذاء الأخرى .

مجموعات مضافات الأعلاف
(التقسيم النوعى لمضافات الأعلاف)

نظرا لصعوبة الاعتماد على أمر تقسيم المضافات السابقة من ناحيـــة ونظـــرا لتعدد مضافات الأعلاف لدرجة يصعب معها دراسة كل مادة على حدة من ناحيـــة أخري ، لذلك اتفق اصطلاحيا على وضع كل عدة مواد منها فى مجموعة واحــــدة تتشابه إلى حد كبير فى وظيفتها و طبيعة عملها و الكثير من الاعتبارات الخاصة بهـــا كما أنها قد تتشابه فى التركيب الكيماوى ، كما أن هذه الاعتبارات قد تتغير مـــن مجموعة إلى أخرى ، ويطلق على هذا التقسيم : (**التقسيم النوعـــى لمضافـــات الأعلاف**) .

وسوف نحاول أن نحصر أهم هذه المجموعات فى الجدول التالى (جـــدول ١-١٢) وسوف نعطى مثال لكل مجموعة من أحد أفرادها ، وسوف نتناولها بعد ذلك بالتفصيل فى فصول الكتاب القادمة إن شاء الله .

جدول (١-١٢) مجموعات مضافات الأعلاف

التقسيم النوعي لمضافات الأعلاف

اسم المجموعـــــــــــــــــــــــــــة		مثال لأحد أفرادها
١- الفيتامينات	Vitamins	فيتامين (أ)
٢- العناصر المعدنية	Minerals	المنجنيز
٣- الأحماض الأمينية	Amino Acids	الميثايونين
٤- الأحماض الدهنية	Fatty Acids	حمض الينوليك
٥- منبهات النمو غير المحـــدد	Unidentified Growth Factors (UGF).	عامل السمك
٦- المضادات الحيوية	Antibiotics	البنسلين
٧- العقاقير	Drugs	البرازين
٨- مضادات الكوكسيديا	Coccidiostats	الكومكس
٩- مركبات الزرنيخ	Arsenicals	الهستوكارب
١٠- الفيورازوليدونات	Furazolidones	النفتين
١١- مضادات التأكسد	Antioxidants	DPPD
١٢-الالكتروليات	Electrolytes	بيكربونات الصوديوم
١٣- ملصقات محببات العلف	Pellet Binders	بنتونات الصوديوم
١٤- محسنات القوام	Texturs	المولاس
١٥- الزنزوفيـــلات والملونـــــات الكاروتينيـــــة	Xanthophylls and carotenoids	الليوتين
١٦- الانزيمات	Enzymes	الفيتيز

تابع جدول (١-١٢)

اسم المجموعة	مثال لأحد أفرادها
١٧- المركبات المؤثرة على الغدة الدرقية Thyroactive compounds	الثيوراسيل
١٨- الهرمونات Hormones	ألا ستروجين
١٩- المواد المؤثرة على القلش Antiovulation drugs	الاهبتين
٢٠-المواد الناشرة Surfactants	السوريتان
٢١-المواد الرابطة Chelating Agents	EDTA
٢٢- المواد الحاملة Carriers	النشا
٢٣- مكسبات الطعم والنكهة Occasion flavoring agents	العسل الاسود
٢٤- المواد المستحلبة Emulsifiers	الليسثين
٢٥- المهدئات Tranquilizers	الاسبرين
٢٦- مضادات الفطريات Anti- Fungals	المايكون
وموفقات العفن Mold Inhibitors	كبريتات النحاس
٢٧- مضادات السموم Antidotes	الكلورال هيدريت
٢٨-الحصى Grit	حبات الرمل
٢٩-المسهلات ~~ومضادات الطفيليات~~ Purgatives	سلفات المانزيا
٣٠- الأمصال اللقاحات الفمية Oral vaccines	مصل النيوكاسيل

٣١- منشطات القناة الهضمية

٣٢- مضادات الطفيليات

الفصل الثاني

الفيتامينات

VITAMINS

تعتبر الفيتامينات أهم مجموعات مضافات الغذاء فى علائق الدواجن وتكاد تقتصر دراسة مضافات الغذاء عند دراسة تغذية الدواجن على مجموعة الفيتامينات ومجموعة العناصر المعدنية ، وتعد بريمكسات الفيتامينات والأملاح المعدنية أهم واكثر مخاليط مضافات الغذاء انتشارا وإنتاجا واستهلاكا .

مقدمة تاريخية

فى عام ١٨٨٠ لاحظ Takaki اليابانى الجنسية ان شرب عصير الفاكهة والخضراوات الطازجة يؤدى الى تحسين الصحة العامة لليابانيين .

وفى عام ١٨٨١ لاحظ Lunin ان العلائق النقية التى تحتوى على البروتين و الكربوهيدرات والدهون والأملاح المعدنية لا يمكنها وحدها ان تحافظ على الفيران ما لم يضف إليها بعض الأغذية الطبيعية ، وتلى ذلك ما سجله Lind وآخرون من أن عصائر الفاكهة يمكن ان تعالج المرض الشائع عند البحارة والجنود الذين يظلون لفترة طويلة محرومون من اللحم الطازج والخضراوات الطازجة .

وفى عام ١٨٩٧ لاحظ Eijkmann وآخرون أن أعراض مرض البرى برى على الطيور التى تتغذى على الأرز المضروب ، وكانت تزول هذه

الأعراض بإضافة أرز غير مضروب الى علائقها .

وفى عام ١٩١٢ اقتراح Hopkins اسم العوامـــل الإضافيـــة للغـــذاء (Accessery food factors) على إنها مواد حيوية توجد فى الأطعمة الطبيعية ، وبعد ذلك بعام اثبت Mendel & Osborne وجود هذه العومل فى اللبن.

فى عام ١٩١٢ أيضا تمكن Funk من عزل أحد هذه العوامل من رجـــع الكون وسماه أمين الحياة (Vita-amine) حيث ان كلمة Vita تعنى حيـــاة ، و كلمة amine تعنى أمين أو حافظ ، وبذلك يعتبر فونك Funk هو أول مـــن اكتشف الفيتامينات وسماها بهذا الاسم .

وكان الفيتامين الذى اكتشفه Funk سنة ١٩١٢ هو الفيتامين المعـــروف الآن بالثيامين Thiamine وقد تحقق فونك بعد ذلك من وجود عامل آخـــر لاحظ انه يختلف عن هذا العامل الذى اكتشفه فى بادئ الأمر إذ انـــه بعكـــس الأول يذوب فى الدهن ولا يذوب فى الماء فسماه فيتـــامين أ (A) Vitamin بينما فيتامينه الأول الثيامين كان يذوب فى الماء ولا يذوب فى الدهـــن فســـماه فيتامين ب Vitamin .

وظل الحال كذلك حتى تم اكتشاف بقية الفيتامينات فـــأعطيت رمـــوزا اخرى ، حيث اتضح ان العامل الذى يذوب فى الدهون ليس عاملا واحد وانما هو عدة فيتامينات هى ما يعرف الآن بفيتامينات (أ) و(د) و (هـــــ) و (ك) ، وأيضا العامل الذى يذوب فى الماء ليس هو العامل الوحيد ، فقـــــد اكتشـــف فيتامين (ج) فى عصائر الفاكهة الطازجة ، ثم تبين أن فيتـــامين (ب) مجموعـــة

كبيرة من الفيتامينات ، وقد كانت هذه المجموعة فى بداية الأمر تزيد عن خمسة عشر فيتامين متميزا فى خصائصه ، أعطيت أرقاما مسلسلة للحرف الإنجليزى (B) ١، ٢، ٣،...... وهكذا ، ثم اتضح بعد ذلك ان بعض هذه الفيتامينات ما هى إلا خليط من فيتامينين او اكثر من نفس المجموعة .

فمثلا : ما كان يطلق عليه فيتامين (ب٤) اتضح انه خليط من الريبوفلافين والبيريدوكسين .

ثم توالت الاكتشافات بعد ذلك حتى الآن وما زال البعض يطلق لفظ فيتامين على عوامل غذائية لم يتفق نهائيا بعد على أنها من الفيتامينات . فعلى سبيل المثال : يطلق لفظ فيتامين (ف) على عامل حيوى هام يتركب أساسا من ثلاثة أحماض دهنية هى (الليوليك ، والليولينك والاراكيدونيك).

ما هى الفيتامينات ؟

الفيتامينات مركبات عضوية ذات قيمة حيوية كامنة تتواجد فى كثير من النباتات الخضراء والثمار والفواكه ، وتتواجد بكميات بسيطة فى المواد الغذائية والبعض منها يتكون فى جسم الإنسان والحيوان أثناء العمليات الحيوية من مواد تعتبر مصدرا لتكوين هذه الفيتامينات و تعرف باسم مولدات الفيتامينات Provitamens و تنتقل الفيتامينات الى الجسم عن طريق الأغذية المختلفة .

وتعمل الفيتامينات ما يشبه عمل الهرمونات والإنزيمات فى تنظيم وتناسق التفاعلات الحيوية فى الخلية ، ولو ان ما يلزم منها يعتبر كميات بسيطة جدا

والبعض منها يدخل فى تركيب العديد من النظم الانزيمية مثلها فى ذلك مثـــــل الأملاح المعدنية .

وفى حالة غياب أحد الفيتامينات فى العليقـــــة تســـمى هـــذه الحالـــة Avitaminosis مثل غياب فيتامين (أ) مثلا ، ولكن إذا كان النقص فى اكثر من فيتامين واحد استخدم اصطلاح Polyavitaminosis .

و حتى الآن لم تكتشف كل وظائف الفيتامينات او حتى كل وظـلئف أى فيتامين منها ، كما انه لم تعرف على وجه التحديد علاقة هـــــذه الفيتامينـــات بعضها مع بعض بالدرجة الكافية ، وبتقدم المعرفة عن التركيب ، الكيمـــــاوى للفيتامينات اتضح ألها عبارة عن عدد من المشتقات الكيماوية المتقاربة الـتركيب وأمكن تخليق بعض هذه المشتقات كيميائيا و اتضح أن هذه المشتقات ســــواء الطبيعية منها أو المخلقة ليس لها نفس النشاط الفسيولوجى.

فعلى سبيل المثال : فيتامين (أ) يوجد فى الطبيعة على صـــــور كيميائيـــة مختلفة وقد تبين ان مصادره فى النبات مجموعة من الكاروتينات ذات الكفـــــاءة المختلفة فى تحويلها الى الصورة النشطة للفيتامين ، وتعتبر (البيتا-كـــــاروتين) أكثرها نشاطا . ومن هنا برزت أهمية التمييز بين ما يسمى بالنشاط الفيتـــــامين للمادة الغذائية Vitamin Activity وبين ما يسمى المحتـــوى الفيتـــامينى لهـــا Vitamin Content،وكذلك فيتامين (د) يوجد فى الطبيعة على صور كيميائية مختلفة .

كما ان بعض الفيتامينات لها تخصص نوعى ، بمعنى ان بعـــض أنـــواع

الحيوانات يحتاج الى فيتامين معين بينما حيوان أخر لا يحتاج الى هذا الفيتـامين ، فمثلا : فيتامين (ج) ضرورى جدا فى طعام الإنسان وخنازير غنيا والقـرود ، ولكن كل من الكلاب و الفيران وحيوانات اخرى يمكنها ان تخلقه ، وبعـض الحيوانات تغطى احتياجاتها من بعض فيتاميناتها من ذلك القدر الـذى تخلقـه البكتريا والكائنات الدقيقة فى قناتها الهضمية أو فى كرشها.

ويمكن تلخيص خصائص الفيتامينات فيما يلى :

(١) أنها مركبات غذائية ، ولكنها تختلف عـن الكربوهيـدرات والدهـون والبروتينات .

(٢) توجد فى الغذاء بكميات بسيطة ، ولكنها تؤدى دورا مهما فى العمليـات الحيوية التى تحدث فى الجسم .

(٣) أنها ضرورية لحفظ النمو الطبيعى للأنسجة الحيوانية وللمحافظـة علـى الصحة بوجه عام.

(٤) ينتج عن غيابها فى الغذاء أو وجودها على صورة غير صالحة أمراضا معينـة يمكن التغلب عيها بإضافة الفيتامين المختص .

(٥) لا يستطيع الحيوان او الطائر ان يركبها داخل جسمه ، ولذلـك يجـب إمداده بها باستمرار فى الغذاء الذى يأكله .

ومن بين الفيتامينات المعترف بها يوجد ما يشذ عن القواعـد السـابقة ،

فمثلا : يمكن أن يركب فيتامين (د) داخل الجسم بمساعدة عامل خارجى هـو الأشعة فوق البنفسجية ، وكذلك يمكن أن يتحول الحامض الأمينى التربتوفـان الى النياسين داخل الجسم لحد محدود.

العوامل التى تؤثر فى احتياج الدواجن من الفيتامينات

(١) اثر عمليات التصنيع والخلط والتشكيل

تحتاج عملية تشكيل العلائق فى محببات او مكعبـات الى رفـع درجـة حرارتها وبالتالى الى فقد جزءا كبيرا من محتواها الفيتـامينى أو مـن نشـاطها الفيتامينى ، كذلك يفقد جزء من الفيتامينات الذائبة فى الدهون نتيجة لغلى هذه الدهون فى أوانى معدنية قبل خلطها فى العلائق.

(٢) تخزين مواد العلف والعلائق

بعض الفيتامينات أو مولدات الفيتامينات تفقد بعض نشاطها الفيتـامينى بالتخزين ، وقد وجد أن تخزين الذرة الصفراء أو الألفالفا وخاصـة تحـت ظروف تخزين سيئة ، أدى الى فقد جزء كبير مـن الكاروتينـات (مولـدات فيتامين ـأ) وكذلك أدى الى تأكسد معظم محتواها من فيتامين (ج)

(٣) زيادة نسبة الرطوبة فى الأعلاف والعلائق

وجود نسبة كبيرة من الرطوبة فى الأعلاف والعلائق تـؤدى الى تلـف وتأكسد بعض الفيتامينات مثل : الثيامين (من مجموعة فيتامين ب) وكذلـك

تؤدى الى سرعة تأكسد الدهون وبالتالى تأكسد فيتامين (أ) وفيتامين (ج) .

(٤) الظروف البيئية

ارتفاع درجة الحرارة يؤدى الى خفض فاعلية معظم الفيتامينات واكثر الفيتامينات تأثرا بالحرارة هو فيتامين (ج) ، كما أن نتيجة لتعرض العليقة للضوء تتأثر مجموعة فيتامين (ب) وخاصة (ب١،ب٢) بالأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية .

وارتفاع درجة حرارة الجو تسبب قلة شهية الطيور ، وبالتالي قلة المستهلك من العليقة وعليه تقل كمية الفيتامينات المأكولة ، مما يجب معه زيادة نسبها فى العلائق .

(٥) عمليات تعقيم الأعلاف

قد نضطر فى بعض الأحيان الى تعقيم مواد العلف ، إما برفع درجة حرارتها أو بتعرضها للإشعاع لقتل الميكروبات الضارة بها ، وذلك يؤدى الى تأثير سيء على محتواها الفيتاميني .

(٦) زيادة الطاقة فى العلائق

وجد أن زيادة الكربوهيدرات فى العلائق يزيد من الإحتجاج من الثيامين والنياسين بنسبة ١٠-٢٠% كما أن زيادة الدهون يزيد من الاحتياجات من فيتامين (هـ) و الكولين بنسبة ٢٠-٤٠% كما أن زيادة الطاقة فى العليقة

بصفة عامة يقلل من كمية العليقة المستهلكة ، مما يترتب عليه قلة المأكول من الفيتامينات .

(٧) نظام تربية الطيور

وجد أن تربية الطيور فى بطاريات يزيد من احتياجاتها من فيتامين (ب) وفيتامين (ك) عن تلك التى تربى تربية أرضية ، ويرجع ذلك الى أن الطيور التى تربى تربية أرضية تعوض جزءا كبيرا من احتياجاتها عن طريق تناولها للزرق الذى يحتوى على نسبة من مجموعة فيتامين (ب) وخاصة ب١٢ و فيتامين (ك) ، والتى يتم تخليقها فى الزوائد الأعورية ، وتخرج مع الزرق قبل امتصاصها ، أما الطيور التى تربى فى بطاريات فإنها تكون محرومة من هذه التعويضات ، مما يدعو ذلك الى زيادة نسبة هذه الفيتامينات فى علائق تلك الأخيرة .

(٨) الاعتماد على جداول التحليل فى حساب المحتوى الفيتامينى لمواد العلف

جداول التحليل الكيماوى لمواد العلف التى توجد فى مختلف المراجع هى معدلات تقريبية وهى تختلف باختلاف المكان ونظام التحليل وأماكن إنتاج مواد العلف والمعاملات التى تعرضت لها وأسلوب الإنتاج الذى يختلف من دولة الى اخرى ، وذلك يجعل الأخذ بها على علاتها أمر فيه بعض التجاوز والمجازفة ، لذلك يلزم زيادة المضاف من الفيتامينات عن هذا المحتوى الجدولى ليمكن تلافى هذه الاختلافات .

(٩) الاختلافات الفردية بين الطيور :

نظرا لان الاحتياجات تقدر على أساس متوسط الاحتياجات الفردية بين الطيور و عند الالتزام بهذه الاحتياجات تظهر أفراد عالية النمـــو أو منخفضـــة الاستفادة من الفيتامينات ، مما يظهر عليها أعراض النقص ، وذلـــك يتطلـــب زيادة المضاف من الفيتامينات عن حد الاحتياجـــات (Requirements) بمـــا يعرف بالمقننات (Allowances)

(١٠) ظهور هجن الطيور عالية الإنتاج

لاشك أن تقدما كبيرا قد طرأ على فن تربية الدواجن ، فـــأصبح العـــام الواحد يشرق فتحمل لنا الاختبار العلمية العديد من الطرز والأنماط الوراثيـــة المستنبطة من هجن وخلطات طيور عالية الإنتاج فى اللحم والبيـــض ، وتلـــك الخلطات والهجن بالضرورة ذات احتياجات عالية من الفيتامينات عن مثيلتـــها من السلالات النقية الأصيلة ، أو حتى الخطات السابقة عنها او الاجيال التاليـــة لهذه الخلطات السابقة ، ويتطلب ذلك بجانب مواكبة هذا التطور فى فن تربيـــة الطيور تطورا مصاحبا فى علم التغذية وخاصـــة فـــرع المضافـــات لتحديـــد احتياجات ومقننات هذه الخلطات والهجن.

(١١) الإصابة بالطفيليات المعوية

الإصابة بالكوكسيديا وباقى الطفيليات المعوية تؤدى الى تلـــف بعـــض الفيتامينات وخصوصا فيتامين (أ)،(ك)، وذلك بفعل بعض السموم التى تنتجـــها

هذه الديدان والطفيليات ، او بفعل تأكسدها من جراء المواد الناتجة عن التمثيل الغذائي لهذه الطفيليات ، ويجب عند الإصابة بهذه الطفيليات ، زيادة كميات هذه الفيتامينات في العليقة .

(١٢) تلوث العليقة أو الأعلاف بالفطريات

وجود الفطريات في مواد العلف أو نموها على العلائق بعد خلطها يؤدى الى إفساد بعض محتواها من الفيتامينات من ناحية ، وأيضا فإن سموم هذه الفطريات تؤثر على صحة الطيور مما يزيد من احتياجاتها للفيتامينات من ناحية اخرى .

(١٣) تأثير الكيماويات

وجود أملاح النتريت او الكريتيت في العليقة أو مياه الشرب يؤدى الى تلف فيتامين (أ) والنياسين.

(١٤) تأثير المضادات الحيوية

إذا أضيفت المضادات الحيوية بكميات قليلة فإنها تقلل من تعداد البكتريا الضارة الموجودة بالأمعاء وبالتالى تزيد من كفاءة الفيتامينات ، أما إذا أضيفت بكميات كبيرة فإنها تقتل كل من البكتريا والكائنات الدقيقة الضارة والنافعة ، وبالتالى تحرم الطائر من الفيتامينات التى تخلقها هذه الكائنات الدقيقة مثل فيتامين (ك) ومجموعة (ب) .

(١٥) مضادات الفيتامينات

هناك موادا مضادة للفيتامينات ، فعند وجودهـــا فى العليقـــة ، أو عنـــد إضافتها يجب زيادة تلك الفيتامينات بالقدر الذى تتلفه هذه المضادات أو تضاده ، ومن أمثلة ذلك على سبيل المثال :

(أ) الاوكسى ثيامين والبريميثامين كمضادات للثيامين

(ب) الافيدين كمضاد للبيوتين

(ج) البيريدين كمضاد لحمض النيكوتينيك

(د) السلفاكين اوكسلين وبعض مضادات الكوكســـيديا كمضـــادات لفيتامين (ك).

(١٦) وجود الإنزيمات المحللة للفيتامينات

هناك بعض الأنزيمات التى تحلل الفيتامينات ، وفى حالة وجودها فى العليقة ، يجب معاملتها للتخلص منها وإلا فأنها تقوم بتكسير الفيتامين الذى تعمل عليه وتجعله غير فعال ، وذلك مهما تمت إضافة هذا الفيتامين فى العليقـــة ، وهـــذه الحالة تختلف عن حالة مضادات الفيتامين التى يمكن تلافى أثرها المضاد بزيـــادة الفيتامين فى العليقة ولكن بالنسبة للأنزيم فانه يتلف اى كمية تضـــاف مـــهما زادت، و للتغلب على ذلك اما ان يعامل الانزيم للتخلـــص منـــه أو يضـــاف الفيتامين الى ماء الشرب ، أو يعطى عن طريق الحقن ، ومن أمثلة ذلك أنـــزيم الثيامينيز الموجود فى السمك الطازج والذى يحلل الثيامين .

(١٧) معوقات الامتصاص

فى حالة وجود معوقات الامتصاص سواء بأسباب ترجع للعليقة أو للطائر يجب زيادة كمية الفيتامينات المعطاة لتلافى الفقد نتيجة عدم الامتصاص، وترجع أسباب سوء الامتصاص الى :

أولا :أسباب تتعلق بالطائر مثل:

(أ) بعض الأمراض المعوية ، أو الإصابة بالطفيليات المعوية تسبب تهيج والتهاب فى القناة الهضمية ، مما يؤدى الى قلة كفاءة الامتصاص.

(ب) وجود أمراض الكبد أو انسداد القناة الصفراوية ، يؤدى الى قلة العصارة الصفراوية ، وبالتالى تقل كفاءة امتصاص الفيتامينات الذائبة فى الدهون

ثانيا: أسباب تتعلق بالعليقة مثل :

(أ) زيادة نسبة الدهون فى العليقة تقلل من كفاءة الامتصاص للدهون عامة ، بما فى ذلك الفيتامينات الذائبة فيها.

(ب) وجود مضادات السموم والمسهلات تقلل من امتصاص الفيتامينات بصفة عامة.

(١٨) تأثير الهرمونات

(أ) تزداد الاحتياجات من فيتامين (د) نتيجة اختلال التمثيل الغذائى

للكالسيوم ، وبالتالى فان هرمون الباراثيرويد له تأثير غير مباشـــر .على الاحتياجات من فيتامين (د) بتأثيره على التمثيـــل الغذائـــى للكالسيوم.

(ب) هرمون الادرينالين يؤدى الى زيادة الاحتيـــاج مـــن فيتـــامين (أ) ،(ج)،(ب٦) وحمض الفوليك .

(١٩) التصنيع الذاتى للفيتامينات

بعض الفيتامينات يقوم الجسم بتخليقها من مواد غذائية اخـــرى ، مثـــل فيتامين (ج) أو من مولدات الفيتامين ، مثل :فيتامين (أ) الـــذى يخلـــق مـــن الكاروتين وفيتامين (د٣) الذى يخلق من 7-dehydrocholesterol ، وهذا التصنيع الذاتى يوفر جزءا كبيرا من احتياجات الطائر من هذه الفيتامينـــات ، ويمكن ان يتأثر هذا التصنيع الذاتى بعوامل طبيعية او غذائية ، وبالتالى تـزداد او تقل الاحتياجات من هذه الفيتامينات.

(٢٠) مستوى الأحماض الأمينية فى العليقة

لوجود بعض الاحماض الامينية الضرورية فى العليقة اثـــر موفـــر لبعـــض الفيتامينات ، ومن أمثلة ذلك :

(أ) التربتوفان له اثر موفر على النياسين

(ب) الميثايونين له اثر موفر على الكولين ولحمض الفوليك

(٢١) التصنيع الميكروبى للفيتامينات

تقوم البكتريا فى الأمعاء بتخليق نسبة كبيرة من فيتامين (ك) ومن فيتـامين (ب المركب) ، وأى تأثير فى عدد هذه البكتريا ، مثل استخدام السلفا أو المضادات الحيوية ، تتأثر هذه الكميات المختلفة من هذه الفيتامينات مما يتطلب زيادتها فى العليقة .

(٢٢) الإصابة بالأمراض

الإصابة بالأمراض بصفة عامة تؤدى الى نقص كمية الفيتامين فى الجسم وبالتالي يجب زيادة نسبة الفيتامينات فى العليقة أثناء الإصابة بالأمراض ولفترة مناسبة بعد انتهاء العلاج .

(٢٣) ظهور أعراض نقص الفيتامينات فى الطيور

فى حالة عدم اكتشاف أحد العوامل السابقة او بعضها فى الوقت المناسب قد يترتب عليه ظهور أعراض نقص بعضها ، وفى هذه الحالة يجب مضاعفة الكمية المضافة من هذه الفيتامينات - عدة أضعاف - حتى يمكن تلافى ظهور الأعراض وعوده الطيور الى حالتها الطبيعية .

(٢٤) إضافة مضادات التأكسد

إضافة مضادات التأكسد او فيتامين (هـ) له اثر موفر على فيتامين (أ) حيث ان هذه المواد تمنع تأكسده ، وبالتالى فى حالة عدم وجودها يجب زيادة

محتوى العليقة من الفيتامين .

علاقة الأحماض الأمينية بالفيتامينات

(١) تستخدم الطيور التربتوفان فى إنتاج النياسين ، وفى الطيور التى ينقص فى غذائها النياسين ، يمكنها تخليقه من التربتوفان ، إذا كان ذلك الأخير متوفرا فى العليقة ، ولهذا دلالة كبيرة ، إذ يمكن تخفيف الإسراف من الحمض الأمينى الهام التربتوفان بمراعاة عدم نقص النياسين فى العليقة .

(٢) الريبوفلافين له علاقة بالتمثل الغذائى للبروتينات

(٣) هناك علاقة بين الميثايونين والكولين والبيوتين ، إذ يعطى الميثيونين مجموعة الميثيل لتكوين الكولين .

(٤) هناك علاقة بين الميثايونين وحمض الفوليك والكولين ، إذ يعطى حمض الفوليك مجموعة الميثيل لتكوين الكولين ويوفر الميثايونين .

(٥) لحمض الفوليك وظيفة هامة فى تخليق البيورين والبيريميدين فى بروتين العضلات .

(٦) لفيتامين ب١٢ علاقة بتخليق البروتينات فى الخلايا

تقسيم الفيتامينات

يبلغ عدد المركبات التى اتفق على اعتبارها من الفيتامينات ١٨مركبا بالاضافة الى مركبات اخرى يعتقد انها عوامل غذائية لها خصائص الفيتامينات

الا انه لم يسدل الستار بعد بخصوص وضعها ضمن المجموعة الغذائية من عدمـــه كما ان بعضها لم تكتمل بعد الدراسة عن تركيبها او ماهيتــــها الكيميائيـــة و اشهر هذه المركبات ثلاثة هى فيتامين كيو و فيتامين ل و فيتامين $ب_{١٠}$(حمــض البانجاميك) و يمكن تقسيم هذه الفيتامينات العشرون الى مجموعتين أساســـــيتين هما:

(أ) الفيتامينات الذائبـــــة فى الدهـــون Fat-soluble vitamins

وتشمل: فيتامينات (أ)، (د)، (هـــ)، (ك) ، (ل) ، (كيو)

(ب) الفيتامينات الذائبة فى الماء Water-soluble vitamins.

وتنقسم بدورها الى مجموعتين:

الأولى : مجموعة فيتامين ب المركب B-complex

وتشمل بدورها تحت مجموعتين :

(أولا) الفيتامينات المتأثرة بالحرارة Thermobile vitamins

وتشمل الثيامين Thiamine

(ثانيا)الفيتامينات المقاومة للحرارة Thermostable vitamins

وتشمل ١٢ فيتامينا هى:

١ - الريبوفلافين Riboflavin

٢- حمض البانتوثينيك	Pantothenic acid
٣- البيريدوكسين	Pyridoxine
٤- البيوتين	Biotin
٥- حمض الفوليك	Folic acid
٦- النياسين	Niacin
٧- فيتامين (ب١٢)	Vitamin B_{12}
٨- الكولين	Choline
٩- حمض بارامينوبنزويك	P-aminobinzoic acid
١٠- حمض الليبويك	Lipoic acid
١١- الانوسيتول	Inositol
١٢- فيتامين ب ١٥(حمض البانجاميك)	Vit. B_{15}

الثانية : بقية الفيتامينات الذائبة فى الماء : وتشمل فيتامينان هما :

١-فيتامين (ج)	Vitamin C
٢- فيتامين (بى)	Vitamin P

وليست كل هذه الفيتامينات الثمانية عشر قد ثبت ضرورة إضافاتها فى علائق الدواجن الطبيعة ، بل ان بعضها لم تظهر له أعراض نقص على الدواجن حتى تلك التى غذيت على علائق نقية، ولكن من ناحية اخرى فلا يمكن القطع باستغناء الدواجن عن اى منها ، ولذلك سوف نتناول هذه الفيتامينات بشىء من التفصيل ، أما الفيتامينات التى لم يثبت ضرورة إضافتها فى علائق الدواجن فسنذكر نبذة قصيرة عنها وهى فيتامينات (ج) ، (بى) ، والانوسيتول.

فيتـامين (أ)

VITAMIN (A)

ويسمى أيضا :

الريتينول	Retinol
مانع جفاف العين	Axerophthol
المضاد للرمد الجاف	Anti- xerophthalmic
مشجع النمو	Growth promoting
الفيتامين المضاد للعدوى	Anti- enfective
الفيتامين المضاد لتقرن الأنسجة	Anti- Keratinizing

بدأت دراسة هذا الفيتامين فى عـــام ١٩٩٠٩ مـــع بدايـــة اكتشـــاف الفيتامينات كما سبق ان أوضحنا فى مقدمة هذا الفصل ، و تم تحليقه فى ســـنة ١٩٢٣ .

يوجد من فيتامين (أ) عدة اشباه من المركبات التى لها نفـــس او بعـــض النشاط الفيتامينى تتشابه الى حد كبير فى التركيب البنائى ، و لذلك يطلق علـــى امثال تلك المركبات المتشابهة او المتقاربة فى التركيب البنائى لفظ (**فيتامـيوات**) واكثر فيتاميرات فيتامين (أ) هو فيتامين (أ$_1$) و يوجد فى كبد الاسماك البحريـــة بكمية تفوق كمية فيتامين (أ$_2$) بخمسة اضعاف.

و يوجد لكل صورة من صور الفيتاميرات عدة ايزوميرات الا ان عـــددا

قليلا من هذه الايزوميرات ذو نشاط فيتاميني.

و يجب ان نفرق بين **الفيتامير و الايزومير** : **فالاول** مشابه تركيبي يختلف عن غيره من اشباهه بزيادة او نقص او تحور فى التركيب البنـــائى أو تغـــير فى عدد او مكان الروابط او فى شكل او ترتيب المجموعات او الذرات فى الجـزئ ، اما الايزومير فهو نظير هندسى يختلف فى التوزيع التناظرى لاحد المجموعـــات او الذرات حول المحاور التناظرية للمركب.

كيمياء فيتامين (أ) وصورة

يتكون فيتـــامين (أ) فى صورتـــه المثاليـــة (شـــكل ١-أ) والمســـماة all- trans- vitamin A1 من حلقة بيتا اونون β -ionone وسلسلة كربـــون جانبية غير مشبعة طولها ١٠ ذرات كربون ، ويحتوى على خمـــس مجموعـــات ميثيل : ثلاثة على حلقة الاونون واثنين على سلسلة الجانبية ، وبه خمس روابـط زوجية غير مشبعة : واحدة فى حلقة الاونون والأربعة فى السلسلة الجانبيـــة ، وجميعها فى الصورة الراسيمية (trans).

مولدات الفيتامين

ويتم تخليق هذا الفيتامين داخل الجسم من مولداته ، وهى البيتا- كاروتين ، واشبياهها ، ولكى نعرف النشاط الفيتامينى لمولدات فيتامين (أ) يجـــدر بنـــا الرجوع الى تركيب هذه المولدات .

all-*trans* vitamin A_1
($retinol_1$)

شكل ١(أ)

all-*trans* vitamin A_2
($retinol_2$)

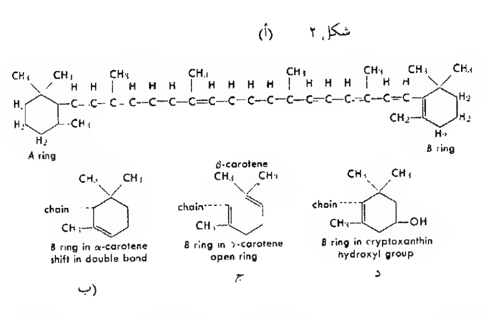
شكل -١(ب)

يحتوى جزيئ الكاروتين (شكل ٢-أ) على حلقتين اونـــون ionone وسلسلة جانبية تربطهما معا ، تحتوى على ٢٠ ذرة كربون ، ومع دلك فليـس لكل صور الكاروتين القدرة على إعطاء فيتامين (أ) بنفس النسبة .

والكاروتين المثالى هو ما يسمى all-trans-β-carotene وهـذه المـادة تعطى جزيئان من فيتامين (أ) نشاطها الفيتامينى ١٠٠ % لكل فيتامين منـها . وتقل فاعلية النشاط الفيتامينى للكاروتين تبعا للتغيرات التالية :

(١) **التغير فى حلقة الاونون** : فإذا تغيرت إحدى الحلقتين عن الوضع بيتـا(β) قلت قدرة الكاروتين على إعطاء فيتامين (أ) الى النصف وإذا تغـــيرت كلتـــا الحلقتين فقد الكاروتين قدرته على إعطاء أى نشاط فيتامينى كما فى شـــكل ٢ ب ، ج ، د .

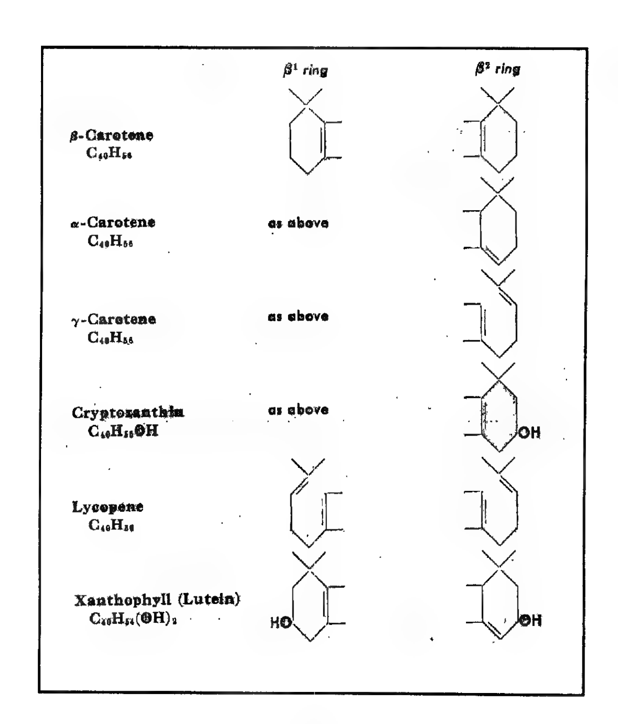
شكل ٢ (أ)



لذلك نجد ان الكاروتين (α) فيه الحلقة (B) تختلف فى موضع الرابطـة الزوجية كما فى الشكل (٢-ب) و الكاروتين (γ) الحلقـــة (B) مفتوحـــة كما فى شكل (٢-ج) والكربتوكرانثين تكون الحلقة كما فى شكل (٢-د).

(٢) **التغير فى عدد الروابط الزوجية** : إذا زادت الروابط الزوجيـــــة فى حلقة الاونون الى رابطتين فان الفيتامين الناتج المحتوى على هذه الحلقة يكـــــون اسمه فيتامين (أ٢) Vitamin A2 ويكون له نصف النشاط الفيتامينى(شـــكل ١ - ب) و الشكل (٣) يلخص الاختلاف فى أنواع الكاروتينات المختلفة.

(٣) **التغير فى الصورة الراسيمية للروابط الزوجية** : فإذا تغيرت رابطة



شكل (٣)

احتلاف حلقات الاونون فى انواع محتلفة من مولدات الفيتامين من الكاروتينـــات و اشـــباهها

واحدة هى تلك الرابطة التى على ذرة الكربون رقم ١٣ الى الوضع (cis) سمى الفيتامين الناتج Neo-a-vitamin A1 وكان نشاطه ما يوازى ٨٥% من الصورة المثالية ، أما إذا كان هذا التغير فى الرابطة التى على ذرة الكربون رقم ١١ يسمى Neo-b-vitamin A1 ويكون نشاطه يوازى ٧٥% من الصورة المثالية ، ..... وهكذا.

ومن ناحية اخرى فان لفيتامين (أ) صور مختلفة تبعا للمجموعة الفعالة الموجودة فى طرف السلسلة الجانبية للفيتامين (ذرة الكربون رقم ١٥) ، وهى:

(أ) **الصورة الكحولية (ريتينول)** Retinol اذ كانت هذه المجموعة مجموعة هيدروكسيل OH-

(ب) **الصورة الالدهيدية (ريتينال او ريتينين)** Retinene , Retinal إذا كانت هذه المجموعة مجموعة الدهيد CHO-

الصورة الحمضية (ريتينويك اسد) Retinoic acid اذا كانت هذه المجموعة مجموعة كربوكسيل COOH -

الصورة الاسترية (ريتنول استر) Retinol ester اذا كانت فى صورة متحدة مع بعضها الأحماض الدهنية او العضوية الأخرى .

وللمجموعة الكحولية أهمية كبرى ، حيث تكسب الفيتامين القدرة على الاتحاد مع الأحماض الدهنية والأحماض الصفراوية أو البروتينات . بينما الصورة الاسترية هى الصورة الغالبة للفيتامين عند إعطائه فى صورة نقية ، حيث يعطى

متحدا مع حمض الخليك Acetic acid او حمض البالمتيك palmetic acid فى صورة استرات تعرف بخـــلات (اســيتات) الريتينـــول Retinyl acetate وبلميتات الريتينول Retinyl palmetate على الترتيب .

وفيتامين (أ) فى الصورة الكحولية عبارة عن بلورات صفراء (شكل -٤) تذوب فى فورمات الاثيل عند درجة ٦٣ْم ، وفى الكحول الميثيلى عنـــد درجـــة ٧ْم ويمتص الفيتامين الأشـــعة فـــوق البنفســـيجية فى اجـــهزة القيـــاس الطيفيـــة بأقصى امتصاص عن الطول الموجى ٣٢٥ نانومتر (ميللى ميكـــرون) فى حـــين تكون المادة المولدة للفيتامين β- carotene عبارة عن بلورات صفراء يمكـــن تخليقها تجاريا شكل (٥).



شكل (٤)
بلورات من فيتامين (أ)



شكل (٥)
بلورات من بيتا كاروتين

الدور الحيوى للفيتامين

١- يحمى الأغشية المخاطية الداخلية والخارجية مثل : ممرات التنفس والقنـــــاة الهضمية والحالبين والنسيج الطلائى لقناة المبيض ، ولذا فان لـــه طبيعـــة مقاومة للعدوى.

(٢) يؤثر على النمو وعلى تكوين العظام والأعصاب وينظم عمليـــات الهـــدم والبناء ، كما انه لازم للنمو الجنسى .

(٣) لازم للرؤية السليمة ولسلامة العيون.

(٤) لازم لتكوين المناعة و نقصه يؤدى الى عدم استجابة الطيور للقاحـــات و عدم تكوين مناعة كاملة.

(٥) لازم فى عمليات التمثيل الغذائى للهرمونات الجنســـية ، ولذلـــك فـــهو ضرورى لانتظام عمليات التبويض ، وهو مكون للســـائل المنـــوى فى الديوك بصفات وكفية كيماوية تكفى لعملية الإخصاب ، وكذلك لـــه دور فى عملية تخليق البروتين وبناء الأزوت فى الجسم .

(٦) يلعب دورا هاما فى الحفاظ على نفاذية أغشية الخلية.

(٧) ضرورى للتكوين الطبيعى لقاعدة غضروف الركبة وحفظ مستوى الضغـط الطبيعى لسائل العمود الفقرى ، وله تأثير على الأنسجة الغضروفية بصفـة عامة وخاصة فى فترة النمو .

(٨) يزيد الشهية للاكل

(٩) له دور هام فى تخليق الجلوكوز من جزئ الترايوز وذلـــك بتأثـــيره علـــى الهرمونات التى تتحكم فى هذا التخليق.

هذا ويمكن القول ان لفيتامين (أ) علاقة مباشرة او غير مباشرة بكل مـــن العمليات الحيوية التالية :

النمو (انسجة طلائية – غضاريف– عظام) –الاعصـــاب ، التنفـــس ، انتاج البيض، النشاط الحيوى ، عمليات التمثيل الغذائى (هضم –امتصـــاص– اخراج) ، سلامة الاغشية الخلوية الداخلية.

الوظيفة الابصارية لفيتامين(أ)

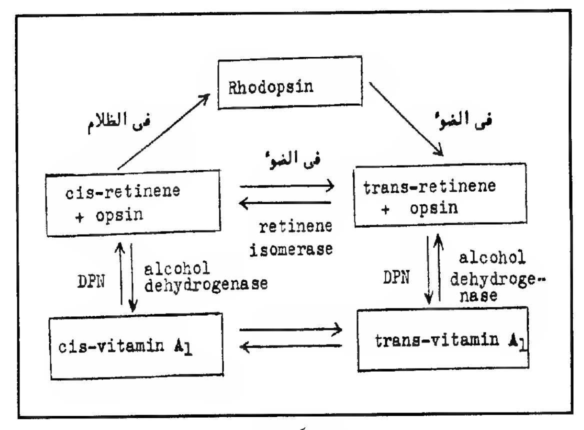
تختلف وظيفة وميكانيكية الابصار باختلاف الليل والنهار ، اى باختلاف الضوء الساطع او الظلام.

تتكون شبكية العين Retina وهى النسيج الحاس للضوء من نوعين مـــن الخلايا : احدهما فى شكل اجسام عصوية الشكل (Rods) وهـــى المختصـــة بالابصار فى الضوء الخافت والثانية اجسام قمعية الشكل (Cone) والمختصـــة بالابصار فى الضوء الساطع ، وتحتوى خلايا الشبكية العصوية على صبغة حمـــراء تعرف باسم الارجوان البصرى visual purple وهـــى حساســـة للضـــوء ، فتتحول الى اللون الابيض اذا عرضت للضوء وهذه الصبغة عبارة عن ليبوبروتين يسمى رودوبسين Rhodopsin نسبة لوجوده فى الخلايا العصوية Rods كمـــا يسمى بروفيروبسين Prophyropsin و يحتوى الجـــزء الدهـــنى منـــه علـــى

الريتينين Retinene واما الجزء البروتيني فيسمى سكوتوبسين Scotopsin او (اوبسين Opsin) .

وكما سبق القول الرودبيسن صبغة حمراء ، واذ عرضت للضوء تتحول الى اللون البرتقالى ثم الاصفر واخيرا الى مادة عديمة اللون تعرف بالابصار الابيض Visual white.

وهذا التغير فى الألوان يكون نتيجة لبعض التحولات الكيميائية فتنفك الصبغات الى مكوناتها البروتينية والكاروتينية ويتحول cis- retinene الى trans- retinene لذا لا يمكن حدوث اتحاد مباشر بين هذه المكونات لاعادة تكوين الصبغات الابصارية الا بتوفر القدر الكافى من الضوء و فيتامين (أ) كمصدر للريتنين ، شكل (٧)



شكل (٧)

شكل تخطيطى يوضح دور فيتامين (أ) فى عملية الابصار

ولكى تتم الرؤية بطريقة سليمة فلابد من توفر القدر الكافى من الضوء او او القدر الكافى من الفيتامين ، و فى حالة نقص الفيتامين تتم الرؤية فى الضوء الساطع ولكنها تقل مع قلة الضوء و تنعدم .

أعراض نقصه

فى الكتاكيت

المرحلة الأولى : (الأسبوع الأول من النقص) والأسبوع الثانى من النقص

١- قلة النشاط والحركة وتبعثر الريش
٢- قلة النمو وعدم القدرة على المشى واختلال الاتزان.
٣- تلتهب العيون وتلتصق الجفون وتنتج قطع صديدية متجبنة تحت الجفون وفى الجيوب الأنفية.

بعد الأسبوع الثالث:

١- يتحول لون العرف الى اللون الباهت ويتوقف النمو تماما وتظهر على معظم الكتاكيت حالات عصبية .
٢- تتأثر العين ولكن الكتكيت عادة تنفق قبل مرحلة العمى الكامل
٣- زيادة نسبة البولينا فى الدم وضعف إفراز البول وترسيب أملاح البول فى الحالبين والكليتين ، وقد يترسب على سطح القلب والكبد والطحال وبالقرب من المجمع .

٤- الوفـــــاة

كما ان الطائر يكون اكثر عرضه للإصابة بالكوكســـيديا والطفيليــات الداخلية .

فى الدجاج البالغ:

١- تتكون الأعراض ببطىء وتظهر التهابات العين والجفون وإفـــرازات الأنف اكثر وضوحا ، وكثيرا ما تظهر طبقة بيضاء فوق الغشاء العينى المتحرك ، بالإضافة الى المواد المتجبنة كما أن الإفرازات الأنفية تـــزداد لزوجـــة ، كلمـــا تأخرت الحالة و تمتد الالتهابات الى الجيوب الأنفية التى يتجمع بها مواد مخاطيـــة او متجبنة القوام .

٢- تظهر بعض الإفرازات والحبوب المتجنبة فى اسفل اللســـان والـــزور وعلى امتداد البلعوم ... كما أن هذه الإفرازات تسبب صعوبة فى التنفس نتيجة لتجمعها فى منطقة الزور وقد ينفق الطائر نتيجة الاختناق .

٣- نقص فيتامين (أ) يؤدى الى نقص إنتاج البيض عددا وحجما ونقــص فى الخصوبة وانخفاض فى نسبة الفقس ،كما يؤدى الى ظهور نقــــط الـــدم فى البيض .

٤- تتأثر أجنة البيض المفرخ الناتج من أمهات معرضة لنقص الفيتــــامين وتموت فى الأيام الأولى من التفريخ .

٥- ومن الصفات التشريحية لنقص فيتامين (أ) هــــو تجمـــع الحبيبــات

الصديدية التى تشبه البثرات فى الفم والمرىء والبلعوم (دفتيريا غذائية) ، ويمكن اذالتها بسهولة دون أن تترك سطحا داميا او متقرحا ، وهذا ما يميز الدفتيريـــــا الغذائية عن الجدرى الدفترى .

٦- فى الحالات المتأخرة ترتفع نسبة حمض و أملاح اليوريا فى الـدم الى ٩ أمثال النسبة العادية .

الاحتياجات والمقننات والإضافات العلاجية :

فى الجدول (٢-١) كمية الاحتياجات من فيتامين (أ) وكذلك المقننـــات والجرعات العلاجية فى الحالات الأولى أو الوقائية وفى الحالات المتقدمة ، مـــع ملاحظة أن الحالات المتقدمة جدا من النقص لا يمكن تلافيها بإضافة الفيتـامين ، وهى مقدرة بالوحدة الدولية لكل كجم عليقة.

الأثر السيئ للجرعات العالية من فيتامين (أ)

الزيادة الكبيرة من فيتامين (أ) تؤدى الى قلة الامتصاص وقلة الاستفادة من العناصر الغذائية الأخرى الذائبة فى الدهون ، فمثلا : اكثر من ٣٣٠٠٠ وحـدة / كجم فى العليقة تقلل تكوين الصفار ، وذلك لقلة الاستفادة من الزنثوفيلـلات ، و عندما يكون اكثر من ١٠٠٠٠٠ وحده لكل كجم يكون له تأثير مضـــاد لفيتامين (ك) ولكن لا تظهر أعراض السمية لفيتامين (أ) Hypervitaminsis الا إذا أعطى بجرعات تزيد عن الف مرة من الاحتياجات.

وتظهر أعراض السمية بقلة الأوزان وقلة الاستهلاك من الغذاء ، وتـــورم

الجفون الى حد إغلاق العيون تماما ، ووجود التهابات فى الفم ، وتقل مقاومـــة العظام للكسر .

جدول (٢-١) الاحتياجات والمقنات والجرعات العلاجية من فيتامين (أ) مقدرة بالوحدة الدولية لكل كجم عليقة.

الطائر ونوع إنتاجه	الاحتياجات	المقنـــنات	الجرعات العلاجية	
			عادية	متقدمة
كتاكيت عمر (٠-٨) ع	١٥٠٠ ٢٠٠٠	٢٦٦٠	٨٠٠٠	٢٠٠٠٠
كتاكيت عمر (٨-١٨) ع	١٥٠٠ ٢٠٠٠	٢٦٦٠	٨٠٠٠	٢٠٠٠٠
بدارى عمر (٠-٣) ع	٧١٥٠	٧٨٠٠	٨٠٠٠	١٥٠٠٠
بدارى عمر (٣-٨) ع	٦٠٠٠	٦٦٠٠	٨٠٠٠	١٥٠٠٠
بياص	٤٠٠٠ .	٤٤٠٠	٨٠٠٠	٢٠٠٠٠
إنتاج بيص التفريخ	٨٠٠٠	٨٨٠٠	١٠٠٠٠	١٥٠٠٠
دجاج التربية	٢٠٠٠	٤٤٠٠	٨٠٠٠	٢٠٠٠٠
كتاكيت رومى (٠-٨) ع	٥٠٠٠	٥٣١٠	١٠٠٠٠	١٥٠٠٠
كتاكيت رومى (٨-١٦) ع	٥٠٠٠	٥٣١٠	١٠٠٠٠	١٥٠٠٠
رومى (دجاج تربية)	٥٠٠٠	٥٣١٠	١٠٠٠٠	١٥٠٠٠
بط صعير نامى	٥٥٠٠	٦١٠٠	٩٠٠٠	١٥٠٠٠
اوز صعير نامى	٥٥٠٠	٦١٠٠	٩٠٠٠	١٥٠٠٠

وحداته

الوحدة الدولية لفيتامين (أ) . I. U او وحدة دستور الأدوية الأمريكيـــة (USPU)، وهما متساويتان وتساوى كل منهما:

٠,٣٤٤ ميكروجرام فيتامين (أ) اسيتات (خلات)

٠,٣٠٠ ميكروجرام فيتامين (أ) كحول

٠,٥٥٠ ميكروجرام فيتامين (أ) بالميتات

٠,٦٠٠ ميكروجرام بيتا كاروتين

١,٢٠٠ ميكروجرام من مولدات الفيتامين الأخرى

مصادره

واهم مصادره الطبيعية فى علائق الدواجن والتى يزيد محتوى الفيتامين فيها عن ٥٠ الف وحدة دولية لكل كجم مادة علف موضحة فى جدول (٢-٢).

جدول (٢-٢) أهم مصادر فيتامين (أ) الطبيعية

مادة العلف	المحتوى (الف وحدة دولية / كجم)
الطحالب الخضراء	٧٩٩
أوراق البرسيم المجففة	٣٦٠
حشائش النجيليات المجففة	٣٣٠
الفا الفا (١٧% بروتين)	٢٣٩
الفا الفا (١٥% بروتين)	١٦٩
مسحوق الكبد	٩٩
مستخلص الكبد	٩٩
جلوتين الذرة (٦٠% بروتين)	٥٥

ثبات الفيتامين و تأكسده

فيتامين (أ) ومولداته سريع التأكسد والتلف بالحرارة والضوء والمواد الملامسة وخاصة المعادن ، وعلى سبيل المثال ، فان الالفا الفا تفقد ٨٠٪ من محتواها من الكاروتينات عند تجفيفها في الشمس ، وكذلك الدريس يفقد نصف محتواه من الكاروتينات بعد تخزينه لمدة ٣ شهور والطحالب تفقد معظم كاروتيناها بمجرد تعرضها للضوء عدة أيام ، والذرة تفقد نصف محتواها بعد ٦ شهور من التخزين ، ولذلك يفضل إضافة مانعات التأكسد الى علائق الدواجن للحفاظ على فيتامين (أ) ومولداته وخاصة في حالة ظهور أعراض نقصه ، لان إضافة أى كمية من الفيتامين الى العلائق لا يكون لها أثرا علاجيا ما لم تضف هذه المانعات للتأكسد .

فيتـــــامين (د)

VITAMIN (D)

ويسمى ايضا :

الكالسيفيرول Calciferol

الفيتامين المانع للكساح Anti-rachitic vitamin

فيتامين ضوء الشمس Sunshine vitamin

بدأت دراسة فيتامين (د) فى عام ١٩١٦ و تم الحصول عليـــه بـــالطرق التخليقية فى عام ١٩٣١ م .

لهذا الفيتامين عدة صور يختلف نشاطها الفيتـــاميني بـــاختلاف انـــواع الحيوانات و الطيور و لذلك يطلق عليه احيانا مصطلح (مجموعة فيتامين – د)

كيمياء فيتامين (د) وصورة :

يوجد فيتامين (د) فى عدة فيتاميرات تعتبر مشتقات للسترولات، واكثرها انتشارا فيتاميرات ($د_٢$) و ($د_٣$) .

(١) فيتامين (د٢) : و يسمى :

الكالسيفرول Calciferol

او ارجوكالسيفيرول Ergocalciferol

او فيوستيرول Viosterol

وهـو يشتق مـن الارجيستورول داخل جسم الحيوان والإنسان فى وجود الأشعة فوق البنفسجية (شكل ٨) ، وهذه الصورة نشاط فيتاميني فى الثدييات و لكن فاعليته قليلة او تكاد تكون معدومة فى الدواجن.

شكل(٨)
كيفية تحول فيتامين (د٢) عن الأرجوستيرول

(٢) فيتامين (د٣)

و يسمى كولى كالسيفيرول Cholecalciuferol وهو يشتق داخل جسم الحيوان والدواجن من 7-dehydrocalciferol فى وجود الأشعة الفوق بنفسجية شكل (٩) وهو ذو نشاط فيتاميني فى كل من الثدييات و الطيور.

شكل (٩)
كيفية تحول فيتامين (د٣) عن الكوليستيرول

و التركيب البنائى لفيتامين (د٣) يشبه فيتامين (د٢) فيما عدا السلسلة الجانبية عند الموضع ١٧ فى الكوليستيرول.

ويتم التحول من الصورة الغير فعالة الى الصورة الفعالى للفيتامين داخل جسم الكائن الحى و خاصة تحت الجلد بمساعدة الاشعة الفوق بنفسجية و ذلك باغلاق الرابطة بين ذرات الكربون رقم ٩-١٠ فى الحلقة B حيث يتم اولا نزع الهيدروجين من الكوليستيرول و يتحول الى 7-dehydrocolecterol .

و فيتامين (د٢) و (د٣) عبارة عن بللورات عديمة اللون- تنصهر عند درجة حرارة ١١٥ – ١١٦ ° م) و هى غير قابلة للذوبان فى الماء و لكنها تذوب فى الدهون و مذيباتها جيدا ، و كلا من هاتين الصورتين تتحلل بسرعة بفعل العوامل المؤكسدة و الاحماض المعدنية و يجرى التحلل فى مكان الرابطة الزوجية بين الذرات الكربونيسة رقم ٧ و ٨ فى الحلقة B .

هذا وتوجد صور اخرى لبعض مشتقات السترولات يكون لها نشاط فيتامينى منها:

فيتامين (د٤) وهو الصورة النشطة لمركب 22-dehydroergostero

فيتامين (د٥) وهو الصورة النشطة لمركب 7-dehydrocalciferol
واهم هذه الصورة بالنسبة للدواجن هو فيتامين (د٣) حيث أن الصورة الأولى ليس لها نشاط فيتامينى مانع للكساح فى الدواجن ، بينما فيتامين (د٢) ، (د٣) لها اثر فعال فى الإنسان .

الدور الحيوى للفيتامين

من الصعب مناقشة الدور الحيوى لفيتامين (د) إلا إذا وضع فى الاعتبـــار علاقته الوثيقة بكل من:

(١) هرمونات غدة جار الدرقية
(٢) الصورة المختلفة لكل من الكالســيوم والفوســفور فى الغــذاء ، والــدم والأنسجة والإخراج.
(٣) ميكانيكية نمو العظام

ويمكن إيجاز الدور الحيوى لفيتامين (د) فى الآتى :

١- يزيد من امتصاص الكالسيوم والفوسفور فى الأمعاء

٢- يعمل على الحفاظ على نسبة الكالسيوم والفوسفور فى الدم عنــد معدلهــا الطبيعى ، حيث أن الفيتامين يقوم بدور أساســى فى التمثيــل الغذائــى للكالسيوم والفوسفور .(نقل ، تحريك ، بناء، هدم،إخراج)

٣- له علاقة مباشرة بعملية التكلس سواء فى بناء العظام او المنقار او المخــالب او قشرة البيضة.

٤- له دور فى التمثيل الغذائى لحمض الستريك الذى يعتبر مادة هامة فى كــل الخلايا والأنسجة بالجسم .

٥- يزيد من نشاط أنزيم الفيتيز Phytase الذى يحلل حمض الفيتيك الموجود فى العليقة وبذلك يزيد المتاح من الفوسفور الكلى فى الغذاء .

٦- ربما كان للفيتامين دورا فى بناء العناصر المعدنية الأخرى من غير الكالسيوم والفوسفور فى العظام او قشرة البيضة.

٧- ضرورى لإتمام وظيفة هرمون الغدة جار الدرقية ، فيما يتعلق بنقل وتحريك وإخراج الكالسيوم والفوسفور .

٨- وقد وجد انه يحافظ على معدل النمو فى الكتاكيت وان نقص الفيتامين يؤدى الى نقص النمو .

أعراض نقصه

فى الكتاكيت :تظهر حالة الكساح Rickets واهم أعراضه ما يلى :

أ- الميل الى الجلوس فى وضع القرفصاء ، خمول ، قلة المشى ، تورم المفاصل .

ب- يصبح المنقار والمخالب طرية ويمكن ثنيها بسهولة

ج- تصبح العظام لينة ، تلتوى عظام الأرجل والعمود الفقرى ، وعظام القفص وتتضخم أطراف الضلوع.

د- ينتفش الريش وفى الرودايلاند والنيوهامبشير تظهر على الريش بقع سوداء .

ويمكن التفرقة بين أعراض نقص فيتامين (أ) ،(د) أن الأولى تكون الكتاكيت فيها نشطه بينما فى الثانى تكون خاملة ، وفى الأولى يختل التوازن .

فى الدجاج البياض

تظهر أعراض لين العظام Osteomalacia وهى :

أ- إنتاج بيض بدون قشرة (برشت) وليونة ورقة قشرة البيضة بصفة عامة .

ب- ينخفض معدل الإنتاج فى البيض

ج- ينخفض الفقس لعدم تكون الجنين بصورة طبيعية ، وتظهر حالة ضمور فى الهيكل العظمى Chondrodystrophy

د- مع تقدم الحالة تضف الأرجل ولا تستطيع حمل الدجاجة ويلين المنقار والمخالب وتلاحظ تشوهات فى الهيكل العظمى وتتضخم نهايات العظام وخصوصا عظام الفخذ والضلوع .

هـ - تتضخم غدة جار الدرقية .

الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية :

من العوامل المؤثرة على الاحتياجات من فيتامين (د) فى الدواجن ما يلى :

١- التعرض للشمس وخاصة الأشعة الفوق بنفسجية ، حيث هى العامل الهام لتخليق الفيتامين داخل الجسم من مولداته .

٢- يتأثر الاحتياج من فيتامين (د) بمصدر ونوع وكمية كل من الكالسيوم والفوسفور فى العليقة .

٣- إضافة أو حقن هرمون الاستروجين او الباراثيرويد قد يعالج بعض آثار نقص الفيتامين .

٤- إضافة مركبات السلفا الى العليقة وخاصة أثناء العلاج فإنها تقلل من

امتصاص فيتامين (د) ويمكن ان تؤدى الى أضرار للطيور ، وتظهر أعراض التسمم بزيادة الفيتامين Hypervitaminosisd بزيادة الجرعة الى الــف مرة من الاحتياجات .

وقد وجد أن إضافة جرعات تتراوح بين ٣٠٠٠٠، ٦٠٠٠٠ وحدة لكــل كجم عليقة ، يؤدى الى تحريك الكالسيوم والفوسفور من العظام وترسيبها على جدران الشرايين والقنوات الكلوية والشعرية ، أو الغدد والمفاصل .

والجدول رقم (٢-٣) يوضح الاحتياجات والمقنات والجرعات العلاجيــة لفيتامين (د) مقدرة بالوحدة الدولية لكل كجم عليقة .

وحداته ومصادرة :

الوحدة الدولية لفيتامين (د) فى الدواجن تمثيل ٠,٠٢٥ ميكروجرام مــن بللورات فيتامين (د٣) وتسمى I C U ويوجد فيتامين (د) فى كثير من المنتجات الحيوانية ،و أغناها منتجات الأسماك مثل زيت سمك الحوت ، وصفار البيــض ، وفيتامين (د) ثابت الى حد كبير ولكنه يتلف بسرعة إذا خلط مع إحدى المــواد المحتوية على الكبريت ، ولذلك من المستحسن عند عمل العلائــق للدواجــن وإضافته أولا الى مطحون الذرة أو الردة ، قبل الخلط مع بقية مكونات العليقــة الأخرى ، ويجب إضافة مادة مانعة للتأكسد.

ومواد العلف التى يزيد محتوى الفيتامين فيها عن ١٠٠ وحدة لكل كجــم من مادة العلف هى :

مادة العلف	المحتوى بالوحدة الدولية I C U	مادة العلف	المحتوى بالوحدة الدولية I C U
مسحوق السمك	١٤٨٠	مسحوق الاكباد	٣٣٠
الالفا الفا	١٢٠٠	الزبـــــــدة	٣١٠
مسحوق البيض	٣٣٠		

جدول (٢-٣): الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية من فيتامين (د) وحدة دولية / كجم عليقة

الطائر ونوع إنتاجه	الاحتياجات	المقننات	الجرعات العلاجية	
			عادية	متقدمة
كتاكيت عمر (٠-٨)ع	٢٠٠	٦٠٠	١٠٠٠	١٥٠٠
كتاكيت عمر (٨-١٨)ع	٢٠٠	٦٠٠	١٠٠٠	١٥٠٠
بدارى عمر (٠-٣) ع	٦٠٠	١٤٠٠	١٠٠٠	١٥٠٠
بدارى عمر (٣-٨)ع	٦٠٠	١٤٠٠	١٠٠٠	١٥٠٠
بياض	٥٠٠	١٠٠٠	١٢٠٠	١٥٠٠
إنتاج بياض تفريخ	٥٠٠	١٠٠٠	١٢٠٠	١٥٠٠
دجاج تربية	٥٠٠	١٠٠٠	١٢٠٠	١٥٠٠
كتاكيت رومى(٠-٨)ع	٩٠٠	١٨٠٠	١٣٠٠	٢٠٠٠
كتاكيت رومى (٨-١٦)ع	٩٠٠	١٧٠٠	١٣٠٠	٢٠٠٠
رومى (دجاج تربية)	٩٠٠	١٧٠٠	١٣٠٠	٢٠٠٠
بط صغير نامى	٢٢٠	٤٥٠	١٢٠٠	٢٠٠٠
أوز صغير نامى	٤١٠	٨٢٠	١٢٠٠	١٥٠٠

فيتـــامين (هــ)
VITAMIN (E)

ويسمى أيضا:

الفا – توكوفيرول ∝ - Tocopherol

العامل المضاد للعقم Anti – Sterility fact

فيتامين الإخصاب الجنسى Fertility vitamin

وأول من لاحظ أعراض نقص فيتامين (هــ) Matthil & Conkli سـنة ١٩٢٠ ، حيث وجد ضعف تناسل الفيران نتيجة تغذيتها على علائق محتويـة على لبن خض ، وفى عام ١٩٢٢ اثبت Evans أن هذه الحالات غير الطبيعيـة تتحسن بإضافة زيت الخص أو زيت القمح ، وعزى ذلك لوجود عامل فيـها يؤدى الى هذا التحسن وهذا العامل امكن عزله سنة ١٩٣٦ بجـهود Evans ومساعديه ، وتمكن Karrer ومساعدوه سنة ١٩٣٨ من إظهار اثر نقصـه فى الإنسان .

كيمياء فيتامين (هــ) وصوره

حتى عام ١٩٢٧ لم يكن فيتامين (هــ) معروفا كفيتامين له الخصـائص المعروفة عنه الآن غذائيا وصحيا ، وعندما عرفت عنه هذه الخصائص كـانت تعزى لذلك الجزء الغير مستحلب من الدهون الموجودة فى الأغذية المحتوية عليـه ، حتى امكن لإفانس Evans سنة ١٩٣٦، من عزل مجموعة من المشتقات ذات

النشاط الفيتاميني في صورة بللورية وسميت (التوكوفيرولات) Tocopherols.

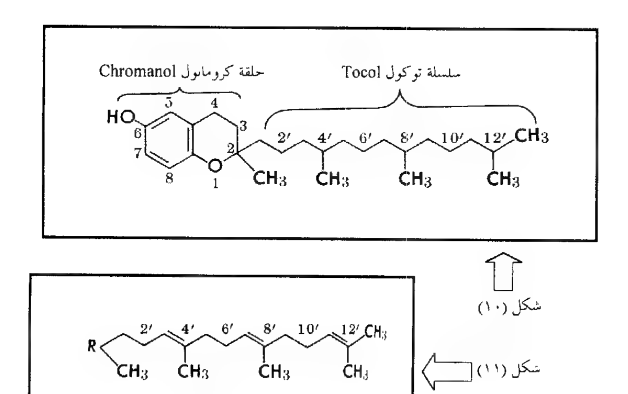
يتكون جزئ التوكوفيرول من حلقة كرومانول Chromanol وسلسلة اليفيتية جانبية متخذا تركيب بنائيا كقاعدة كحولية وهذه السلسلة الجانبية قد تكون مشبعة (توكول أو Tocol) شكل (١٠) أو غير مشبعة Toctrenol) شكل (١١) ، ويوجد في الطبيعة ٨ مشتقات معروفة من التوكوفيرولات ، ٦ منها مشتقة من التوكول ، ٢ من التوكوترينول ، وتسمى عادة هذه المشتقات الثمانية بالحروف الإغريقية : (الفا α ، بيتا β، جاما γ ، زيتا٢ ξ_2 ، ايتا η ، دلتا δ، ابسلن ε ، زيتا١ ξ_1)

و التوكوفيرولات النقية عبارة عن زيوت قابلة للذوبان في الدهون ، تعتبر الصورة الفا ، هي اكثر هذه المشتقات في نشاطها ، الفيتاميني ، بينما الصورة : زيتا٢ ، بيتا، جاما هما اقل الصورة نشاطا، والصورة ايتا عديمة النشاط.

ومن ناحية أخرى فإن نشاط كل مركب منها يختلف من صورة الزوميرية (راسيمية) الى أخرى ، فعلى سبيل المثال : فإن الصورة الراسيمية (D)اكثر نشاطا من الصورة (L).

وعموما في الأحوال الطبيعية تكون كمية المركب الفا- توكوفيرول ربع محتوى العلائق الطبيعية المخلوطة للدواجن من التوكوفيرولات .

ويتميز فيتامين (هـ) بثباته تحت الظروف العادية فلا يتأثر بالحرارة ولا بالضوء ولكن يكون اكثر قابلية للتلف في الدهون المتزنخة وقد يحدث التلف للفيتامين نفسه بالأكسدة مع انه يعتبر هو بالنسبة للدهون مانع للأكسدة.



α- tocopherol (5,7,8 – trimethyl tocol)الفا توكوفيرول

β- tocopherol (5,8 – dimethyl tocol)بيتا توكوفيرول

γ- tocopherol (7,8 – dimethyl tocol)جاما توكوفيرول

ξ_2- tocopherol (5,7– dimethyl tocol)زيتا ٢ توكوفيرول

η- tocopherol (7 – methyl tocol)إيتا توكوفيرول

δ- tocopherol (8 –methyl tocol)دلتا توكوفيرول

ε- tocopherol (5, 8 – dimethyl tocotrienol) ابسىن توكوفيرول

ξ_1- tocopherol (5,7, 8 – trimethyl tocotrienol) ريتا١ توكوفيرول

الدور الحيوى لفيتامين (هـ)

دور فيتامين (هـ) الفسيولوجى و الحيوى يرتبط و يتشابك بشدة مع ادوار العديد من العناصر الغذائية الأخرى ، و لهذا السبب فان الابحاث التى تناولت هذه العلاقات و نقاط الالتقاء قد لاقت الكثير من الجدل و الانتقاد ، و لذلك سوف نعرض بايجاز لبعض هذه النقاط.

الامتصاص

يتوقف امتصاص فيتامين (هـ) الى درجة كبيرة على الحالة الفسيولوجية فى القناة الهضمية بصفة عامة : ففى حالات سوء الهضم و سوء الامتصاص ينخفض امتصاص فيتامين (هـ) بدرجة شديدة ، و خاصة فى حالة سوء هضم الدهون مثله فى ذلك مثل بقية الفيتامينات الذائبة فى الدهون.

فقد لاحظ بعض الباحثين ان فى العديد من الحيوانات و الدواجن المصابة بتلف فى بنكرياسها cystic fibrosis of pancreas قد حدث فيها اعراض نقص فيتامين (هـ) كنتيجة لسوء هضم الدهون fatty stool و قد يعزى ذلك الى قلة امتصاص فيتامين (هـ) من القناة الهضمية.

وجود الصفراء فى الامعاء عامل هام لامتصاص فيتامين (هـ) و كذلك بقية العناصر الذائبة فى الدهون ، ولكن من ناحية أخرى فإن Westومساعديه سنة ١٩٧٠ أشار الى انه لا يوجد دليل على أن أملاح الصفراء ضرورية لامتصاص فيتامين (أ) ، (هـ) .

وقد وجد Thompsin & Scott, سنة ١٩٦٨ ان السيلينيوم يزيد مـــن امتصاص فيتامين (هــ) من الأمعاء فى الدواجن ، وبالتالى يرفع من مســـتواه فى الدم .

ومن ناحية أخرى فقد أشار Mukhtar ســـنة ١٩٦٦ الى ان الامـــداد بالسيلينيوم فى العجول سبب زيادة فيتامين (هــ) فى الدم وقللها فى الكبـــد وان ذلك يرجع الى انتقاله من الكبد الى الدم بسبب الإمداد بالسيلينيوم الذى يعمـــل كحامل له Tocopherol carrier وعلى العكـــس مـــن ذلـــك فقـــد وجـــد Hidirogion و مساعديه سنة ١٩٧٠ ان غياب السيلينيوم او وجوده بـــأى مستوى فى العليقة لم يؤثر عى مستوى التكوفيرول فى دم الاغنام.

وقد أشار Schaible سنة ١٩٧٠الى ان مركبات الســـيلنيوم تعمـــل كحامل لفيتامين (هــ) وبالتالى تؤثر على امتصاصه فى الدواجن .

وعموما فإن حالات سوء الامتصاص Malabsorption يصاحبها نقـص فى فيتامين (هــ) مثل:

Biliary atreasia , Cystic fibrosis , Steatorrhea ,
nontropical sprue, pancreatits

ووجد Hidirogian ومساعديه سنة ١٩٧٠ ان امتصـــاص واحتجـــاز فيتامين (هــ) فى الجسم ومستواه فى الدم ومعدل إخراجه فى الأغنام يكون اكثر عندما يؤخذ عن طريق القناة الهضمية سواء بالفم أو بالأنابيب المعدية او بـالحقن فى الكرش ، بينما يقل ذلك فى حالة ما إذا أعطى عن طريق غير القناة الهضميـــة : مثل الحقن تحت الجلد او فى الوريد .

وظائف فيتامين (هـ) فى الجسم

بصفة عامة وجد ان الأنسجة الدهنية adipose tissues والخصية والقلب تحتوى على كمية كبيرة من التوكوفيرولات، وقد يعزى ذلك الى أن تواجد فيتامين (هـ) بكمية كبيرة فى هذه الأنسجة له علاقة بالدور الفسيولوجى له فيها .

ويبدو ان فيتامين (هـ) يمثل أحد اللوازم الغذائية فى جميع الفقاريات كما أشار بذلك Prosser & Brown سنة ١٩٦١وقد لوحظ أن هذه الأنسجة تحتوى أيضا على كمية كبيرة من إنزيم مختزل السيتوكروم.

وقد حصر Schaible, سنة ١٩٧٠وظائف فيتامين (هـ) بالنسبة للدواجن (على الأقل) فى دوره كجزء من النظام الإنزيمى وفى كونه مانع للأكسدة الحيوية .

ويعتبر فيتامين (هـ) من اهم عناصر التمثيل الأيضى ، وانه عمله بالضبط ما زال سرا غامضا ، وقد أجريت العديد من البحوث التى تناولت بعض وظائفه كان من نتاجها انه :

١- جزء من النظام الانزيمى المانع للأكسدة الحيوية داخل وخارج الخلايا.

٢- له علاقة بالتمثيل الغذائى لحمض اللينوليك.

٣- ضرورى للنمو وحفظ الحالة الحيوية للأعضاء الجنسية.

٤- ضرورى لضبط نفازية الشعيرات الدموية.

٥- ضرورى للتناسل والفقس فى الدواجن .
٦- يساعد أو ينشط انزيم مختزل السيتوكروم فى القلب والعضلات الهيكلية.
٧- يساعد أو ينشط الانزيمات المؤكسدة للصكسونات.
٨- مضاد لسمية الكثير من المواد الضـــــارة مثـــل: carbon tetrachlorids والكلوروفورم ، ethionine والرصاص والفضة ، والزرنيخ.
٩- له اثر محسن ومانع لبعض حالات الكبد الدهنى .
١٠- له اثر فى إطالة عمر كرات الدم الحمراء فى الدم.
١١- يعمل على حفظ وصيانة أنسجة الرئة من المواد المؤكسدة التى قد تكـــون موجودة فى الجو .

وسوف نناقش بعض هذه الوظائف بشئ من التفصيل:

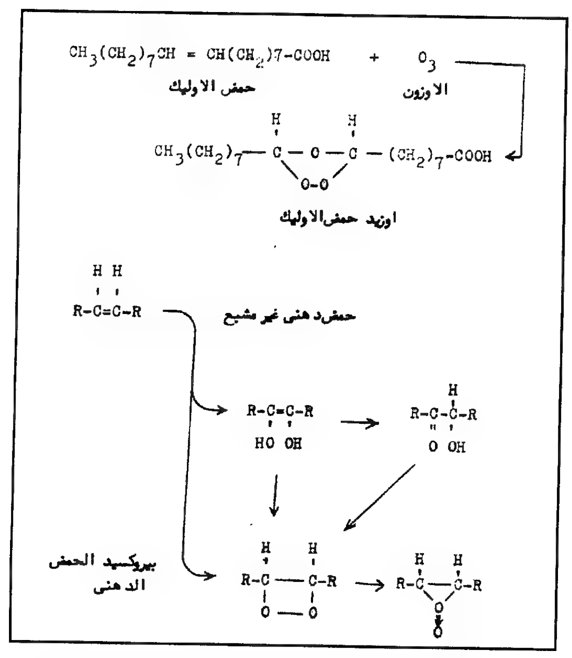
دور فيتامين (هـــ) كمانع للأكسدة الحيوية

يعتبر الأثر الضار لنقص فيتامين (هـــ) يرجع الى تراكـــم بيروكســـيدات الأحماض الدهنية الحرة غير المشبعة فى الأنسجة ، ومما يؤيـــد ذلـــك تناســـب الاحتياجات منه بزيادة الأحماض الدهنية غير المشبعة فى العليقة .

فعند تأكسد الدهون تنطلق قواعد مختلفة تكون ضارة جـــدا بالأنســـجة الحية ، ووجود فيتامين (هـــ) يعمل على منع هذا الضرر بتفاعلـــه مـــع هـــذه القواعد شكل (١٢).

فقد وجد أن الفئران كانت اكثر مقاومـــة لـــلأوزون وثـــانى أكســـيد النيتروجين فى الهواء بزيادة فيتامين (هـــ) فى علائقـــها ، فمـــن المعـــروف أن

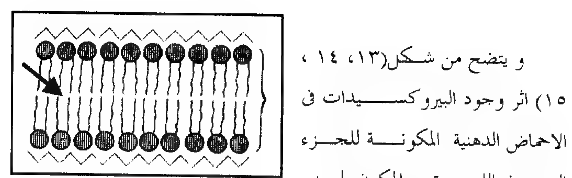
ميكانيكية سمية الأوزون هو تكوين بيروكسيدات الدهون مما يحـــدث التلـــف والضرر بالأنسجة واكبر الضرر للأكسدة الذاتية عندما تكون الأكسدة تحـــدث لمجموعة (SH-)فى الانزيمات وبالتالى إيقاف عملها.



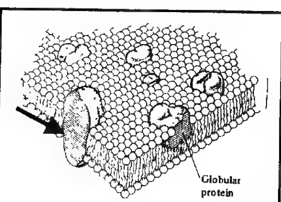
شكل (١٢) الطرق المختلفة لتكوين البيروكسيدات فى الاحماض الدهنية غير المشبعة بسبب تعرضها للأكسدة

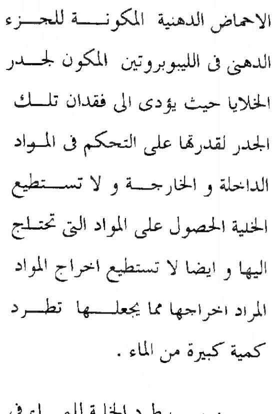
و يتضح من شكل(١٣، ١٤ ، ١٥) اثر وجود البيروكسيدات فى الاحماض الدهنية المكونة للجزء الدهنى فى الليبوبروتين المكون لجدر الخلايا حيث يؤدى الى فقدان تلك الجدر لقدرتها على التحكم فى المواد الداخلة و الخارجة و لا تستطيع الخلية الحصول على المواد التى تحتاج اليها و ايضا لا تستطيع اخراج المواد المراد اخراجها مما يجعلها تطرد كمية كبيرة من الماء .

و سبب طرد الخلية للماء فى حالة التسمم بالبيروكسيدات انما هو سلوك حيوى تلجأ اليه الخلية لكى تطرد المواد الاخراجية عن طريق الضغط الاسموزى بزيادة تركيزها داخل السيتوبلازم .

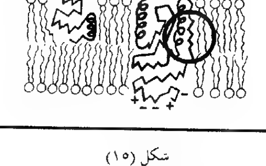


شكل (١٣)
الأثر المتلف للبيروكسيدات يشير اليه السهم





شكل (١٤)
صورة مجسمة لجدار الخلية السهم يشير الى مكان التلف



شكل (١٥)
تتشابك سلاسل الليبوبروةتينات مع الجلوبيربروتين نتيجة احتلاف الشحنة بسبب خلل فى وظيفة التعر نتيحة تكون البيروكسيدات

يترتب على ذلك تجمع الماء خارج الخلايا فى المسافات البينية او فى الاوعية مسببا الاوديما المصاحبة لنقص فيتامين (هـ)

اثر فيتامين (هـ) لمنع حالة الكبد الدهنى

لكى يتم التمثيل الغذائى للدهون بالأسلوب الطبيعى ، وتنتقل من الكبد الى الدم وتؤدى دورها الحيوى يستلزم الأمر ما يلى :

(١) وجود الأحماض الدهنية الضرورية EFA وهى الينولينيك ، والاراكيدونيك

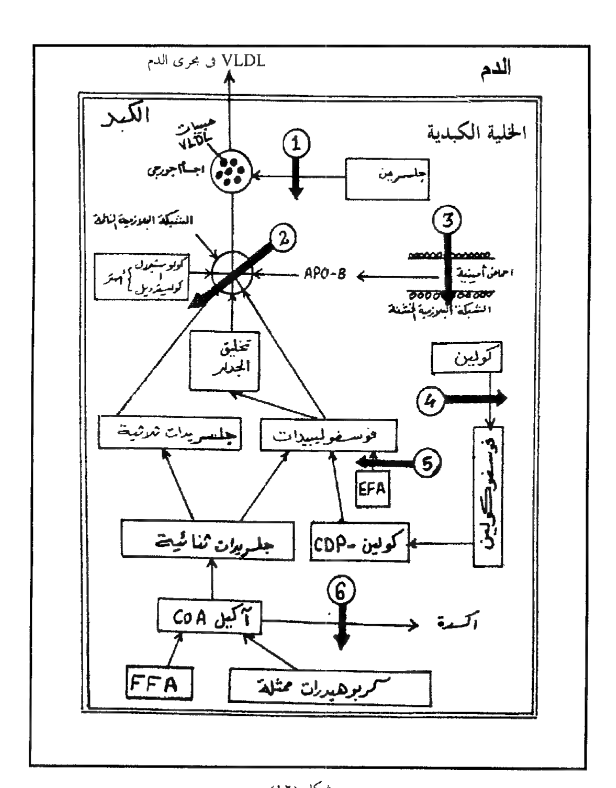
(٢) تكوين ليبوبروتين ذو كثافة منخفضة (VLDL)

ولكى يحدث ذلك فيجب :

(أ) تتحد الأحماض الدهنية الحرة مع Co-A مكونه اكيل Co-Aبعملية أكسدة (وهذه يمكن إعاقتها بالميثانول) .

(ب) يتكون الفوسفوكولين من الكولين ثم يعطى كارنيتين فوسفو- كولين (كولين CDP) وهو يتحد مع الجلسريدات الثنائية والأحماض الدهنية الأساسية معطيا فسفوليبيدات تكون جدار التخليق ومعنى ذلك أن جدار التخليق يحتاج الى (فسفوليبيدات و بروتين) ويحتاج أيضا الى فيتامين (هـ) ليحفظه على صورته الوظيفية.

وتتضح أهمية فيتامين (هـ) من خلال اثره المانع لأثر المواد التى تعوق هذا التكوين (كما بالشكل ١٦).



شكل (١٦)
أسباب حالة الكبد الدهنى
(١) Orotic acid (٢) رابع كلوريد الكربون
(٣) كل من : رابع كلوريد الكربون ، الايثايونين ، البيرومايسين
(٤) نقص الكولين (٥) زيادة الكوليستيرول او نقص الاحماض الدهنية الاساسية
(٦) الايثانول

تتم إعاقة هذا التكوين بنظامين:

النظام الأول : كل من مادتى : بيروميسين Puromycin والاثايونين

وذلك لمنعها تخليق البروتين عن طريق تأخير (mRNA) وتقليل فاعليـــة (ATP)فيحل الايثايونين مكان الميثـــايونين فى (S-adenosy1 methionine) فيعوق تكوين الادينين (adinine) وبالتالى يعوق تخليق (ATP)ويمكن تقليـــل هذا الأثر بإضافة (ATP) أو (adinine).

والنظام الثانى لإعاقة تكوين جدار التخليق وجود أى من :

أ- رابع كلوريد الكربون

ب- الكلوروفورم

ج- الرصاص والزرنيخ

وهذه المواد تكون البيروكسيدات للأحماض الدهنية فى الفوســفوليبيدات فتنهتك جدر الشبكة الاندوبلازمية Smooth endoplasmic reticulumوجدر التخليق ، ويمنع هذا الأثر المعوق بفيتامين (هـــ) الـــذى يمنـــع تكـــون هـــذه البيروكسيدات..

كما أن حمض الاورتيك Orotic acid يعمل على تجمــــع (VLDL) الليبوبروتينات منخفضة الكثافة فى أجسام جورجى أو انه يربطها مـــع جـــدر الحوصلة نتيجة وجود البيروكسيدات ، وهذه أيضا يمكن منعها بفيتامين (هــــ) ومن هذا يتضح علاقة فيتامين (هـــ) بمرض تنخر الكبد ، و فى حالـــة مـــرض

الكبد تالدهني من نوع نقص الكولين ، يمكـــن اضافـــة فيتـــامين (هـــــ) أو السيلينيوم لتحسين الحالة ، هذا بالإضافة الى إضافة البروتين والأحماض الدهنيـــة الضرورية والبيردوكسين، وحمض البانتوثينيك .

وتفسير عمل فيتامين (هـــ) كمانع للأكسدة الحيوية داخـــل الأنســجة والخلايا موضوع يكتنفه كثير من الغموض ، وتختلف فيه الآراء وتتضارب فيـــه نتائج البحوث ، فقد أكدت تجارب كثيرة أن الأمراض التى تنتج عـــن وجـــود البيروكسيدات الدهنية يمكن علاجها بإضافة فيتامين (هـــــ) أو الســـيلينيوم أو الأحماض الأمينية المحتوية على كبريت وخاصة السستين ، مما يعتقد معه أن هـــذه العناصر الغذائية الثلاثية لها علاقة بطريقة او بـــأخرى بإذالـــة الأثـــر الضـــار للبيروكسيدات الدهنية .

إلا أن الأمر لا يقتصر على هذا بل ان هناك مركبـــات ونظـــم إنزيميـــة داخلية لها علاقة أيضا بهذا الفعل المزيـــــل للبيروكســـيدات منـــها: (Co Q) والجلوتاسيون (Glutathione) وإنزيم الجلوتاسيون بيروكسيديز وإنزيم مخـــتزل الجلوتاسيون وغيرها ، وسوف نحاول بقدر الإمكان اختصار ميكانيكية فعـــــل فيتامين (هـــ) وعلاقته بهذه المركبات.

علاقة فيتامين (هــ) بمرافق الانزيم (Q):

يؤدى نقص فيتامين (هـــ) الى مرض ضمور العضلات ، ويبدو فى هـــذه العضلات المصابة خلل فى عملية نقل الأكسيجين الذى يتحسن بإضافة فيتـــامين (هـــ) أو مرافق الانزيم(Q) ، ويعتقد البعض أن المرافـــق (Q) شـــكل (١٧)

يخلق من فيتامين (هـــ) و يعتقد البعض الآخر انه منشط له أو مساعد لعملــه ، و يعتقد آخرون ان المرافق (Q) ما هو الا احد الفيتامينات الذائبة فى الدهـــون وأيا كان شكل العلاقة بينهما إنما من المؤكد أن لهما معا علاقـــة وثيقـــة وان وظائف هذا المرافق تعتبر من الوظائف المتوقفة على وجود فيتامين (هـــ) ، كما وجد أن نشاط مرافق (Q) يزداد فى القلب والعضلات الهيكلية بإضافة فيتـــامين (هـــ) ، كما أن وجوده فى هذه العضلات والكبد متوازيا مع وجود فيتـــامين (هـــ) ، ومن وظائف هذا المرافق ما يلى :

صورة مؤكسدة — صورة نصف مؤكسدة — صورة مختزله

شكل (١٧)

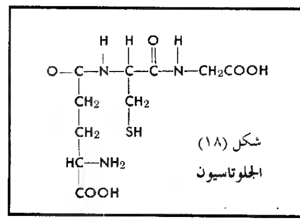
التركيب البنائى لمرافق الانزيم (Q)

(n) عدد يختلف باختلاف نوع الانزيم و هى تتراوح بين ٦-١٠ و يسمى الانزيم تبعا هذا الرقم

(١) عملة كمختزل للجلوتاسيون Glutathione

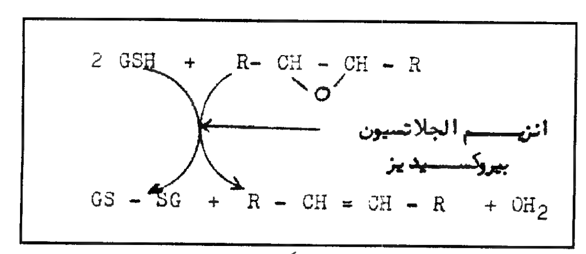
الجلوتاسيون عبارة عن ببتيد ثلاثى glutamylcysteinylglycine

ويحتوى على ٣ أحماض أمينية هى الجلوتاميك ، السستين ، والجلايســـين شكل (١٨) وهو ينتشر بكثرة فى أنسجة النبات والحيوان .



شكل (١٨)
الجلوتاسيون

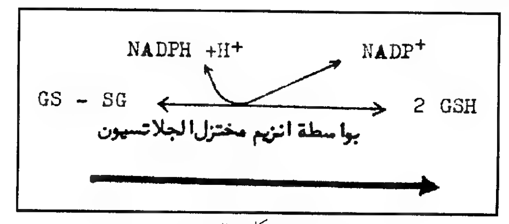
وللجلوتاسيون صورتـــان : صورة مختزلة يرمـــز لهـــا بـــالرمز (GSH)حيث يرمز الحـــرف (G) للجلوتاســـيون وحـــــرف (S) لمجموعة الكبريت و (H) لـــــذرة الايدروجين التي على مجموعة الكبريت ، والصورة المؤكسدة تتكون بربط ذرتي هيدروجين من جزئ الجلوتاسيون مع الاكسجين المكون للبيروكسيد لتكويـــن الماء ويرتبط جزيئين من الجلوتاسيون في صورة (GS-SG)ويتم هذا التفــاعل في وجود انزيم الجلوتاسيون بيروكسيديز Glutathione peroxidase شكل (١٩) وهذا الانزيم يحتوى على السيلينيوم بنسبة ٠,٣٤% اى ان جزئ الانزيم يحتــوى على ٤ ذرات سيلينيوم.



شكل (١٩)
عمل انزيم الجلوتاسيون بيروكسيديز

وتتم عملية تحويل الصورة المؤكسدة للجلوتاسيون الى الصورة المختزلـــة الفعالة بواسطة نظام انزيمى ذو اتجاهين شكل (٢٠) ويعمل فيتامين (هـــــ) أو

مرافق الانزيم (Q)على تحريكه فى اتجاه الاختزال



شكل (٢٠)
عمل مرافق انزيم (Q) كمختزل للجلوتاسيون
(الاتجاه المختزل) فى وجود فيتامين (هـ) يسير التفاعل فى اتجاه السهم

ومعنى ذلك انه لكى يتم التخلص من ذرة الاكسجين من البيروكسيدات الدهنية يلزم ثلاثة عناصر غذائية هامة لإتمام هذا العمل:

(أ) السستين كجزء من جزيئ الجلوتاسيون

(ب) السيلينيوم كجزء من انزيم الجلوتاسيون بيروكسيديز

(ج) فيتامين (هـ) كمخلق او مساعد لمرافق (Q)الذى يعيد جزيئ الجلوتاسيون الى الصورة المختزلة ويهيئه للعمل من جديد

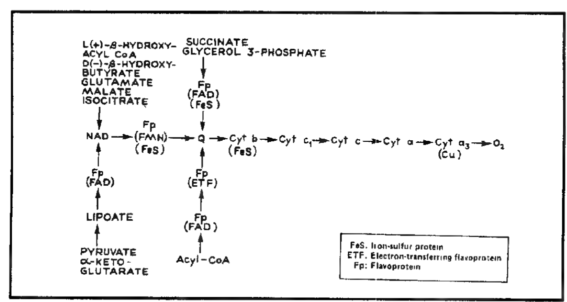
كما ان الجلوتاسيون عامل هام فى تخليق البروستاجلاندين ذات الأهمية الكبرى فى حركة العضلات وخاصة العضلات الناعمة وعضلة القلب .

(٢) عمله كمختزل للسيتوكروم:

اذ انه يمثل حلقة اتصال فى سلسلة التنفس بين (FAD) و (cyt.b)شكل

(٢١) ، ومن النواتج الثانوية لتفاعلات التنفس أيضا خروج الســــيانيد (CN) وهو مثبط وبشدة لهذه الحلقة من التفاعل ، وتعمل الرابطة (HS-SH)الموجـودة فى السستين على إزالة السيانيد وتخليص الجسم منه .

(٣) يعتقد أن انزيم (Q)يمثل حلقة وسطية فى (ATP)



شكل (٢١)

دور مرافق (Q) فى التنفس

علاقة فيتامين (هــ) بالسيلينيوم:

فى تجربة قام بها Thompson & Scottسنة ١٩٦٩ على الدواجن حيــث غذيت على علائق قاعدية تحتوى على ٥ ppp (جزء فى البليــــون) ســيلينيوم و ١٠ ppm (جزء فى المليون) د-الفا-توكوفيرول ، مع ١٢٥ppm (جــــزء فى المليون) مادة مانعة للتأكسد هى (الاثوكســيكين) ، و كــانت النتيجــة أن

الكتاكيت ماتت بعد أسابيع قليلة ، وعند إضافة ٢٠ الى ٥٠ ppp (جـــزء فى البليون) من السيلينيوم منعت الموت ، ولكن لم يتمكنان من منع الموت بإضافة فيتامين (هـــ) بدلا من السيلينيوم حتى ٢٠٠ جزء فى المليون .

أضافا هذان الباحثان بعد ذلك فيتامين (هـــ) حتى ١٠٠٠ جزء فى المليون فى تجربة اخرى فلاحظا انه لم يكن افضل فى النمو من اضافة السيلينيوم ، وقـــد استنتج ، هذان الباحثان من تجاربهما فى هذا المضمار ان الاحتياج من السيلينيوم يتوقف على مستوى فيتامين (هـــ) فى العليقة ، وان اقل مستوى من الســـيلينيوم يجب إضافته فى العليقة هو ٢٠ ppp (جزء فى البليون) عند المستويات المنخفضة من فيتامين (هـــ) وان هذا المستوى من السيلينيوم يزيد الى ٥٠ppp (جـــزء فى البليون) فى المستويات العالية من الفيتامين .

ومهما كان الأمر فان الاحتجاج من السيلينيوم لا يزيد عـــن ٥٠ppp (جزء فى البليون) مادام فيتامين (هـــ) مغطى بالكامل فى العليقة أو فى وجـــود مضادات التأكسد الأخرى ، وان هذا المستوى هو الحد الحرج من الســـيلينيوم الذى لا يمكن تعويضه باى عنصر غذائى آخر .

كما وجدا أيضا أن احسن نتائج يمكن الحصول عليها مـــن إضافـــة ١٠ جزء فى المليون من فيتامين (هـــ) لا تتم ما لم يضف معها ٤٠ ppp (جـــزء فى البليون) من السيلينيوم .

وفى الفئران وجد ,Mc Coy &Wesaing سنة ١٩٦٩ أن الاحتياجـــات الحرجة من السيلينيوم تصل الى ٠,١ جزء فى المليون ، ومن ناحية أخرى وجـــد

Hidirogion, سنة ١٩٧٠ انه لا يوجد تأثير للسيلينيوم على التمثيل الغذائـــى لفيتامين (هــ) فى الأغنام ووجد Cheek, ســـنة ١٩٦٩نفـــس النتيجـــة فى الفئران.

ووجد Scott ومساعدوه ١٩٦٥ ، ١٩٦٨ ، انالسيلينيوم يزيــــد مـــن امتصاص فيتامين (هــ) فى الدواجن ، ولكن اتضح أيضا أن الســـيلينيوم غـــير فعال بالمرة فى علاج مرض الكتكوت المجنون فى الدواجن بل أن السستين (وهـو حمض أميني) يؤدى الى تحسين بعض حالات نقص فيتامين (هـــــ) ، ولكـــن السيلينيوم افضل منه فى ذلك مرتين او ثلاثة مع ان محتوى الجسم من الكـــبريت يزيد عن محتوى السيلينيوم من مئة الى الف مرة .

وظائف أخرى لفيتامين (هــ)

لفيتامين (هــ) وظائف أخرى إذ انه يساعد على امتصاص فيتـــامين (أ) من الأمعاء ويساعد أيضا على تخزين الكاروتين فى الكبد ، كما ان عملــــه فى الرئة كحافظ لأنسجتها يشبه عمل فيتامين (ج).

أعراض نقصه

امكن فى السنوات القلية الماضية ملاحظة العديد من الأمراض الـــتى لهـــا علاقة ما بنقص فيتامين (هــ) فى العديد من الحيوانات والدواجـــن والإنســـان منها على سبيل المثال:

Liver necrosis	١-تنخر الكبد
Fat accumulation	٢- تراكم الدهن
Necrotic degeneration	٣- التلف التنخرى
White muscle disease	٤- مرض العضلات الابيض
Muscle dystrophy	٥- تلف العضلات الغذائى
Stiff lamp disease	٦- مرض تيبس الاطراف
Myositis	٧- التهاب العضلات
White flesh	٨-مرض الجلد الابيض
Waxy degeneration	٩- مرض جلد السمك
Fish flesh	١٠ التلف الشمعى
Cizzard erosion	١١-تلف القونصة (تفتت القونصة)فى الرومى
Cardiac myopathies	١٢- امراض عضلات القلب فى الرومى
Exudative diathesis	١٣- مرض الارتشاح الاوديمى
Myocarditis	١٤- التهاب عضلة القلب
Steatorrhea	١٥-الاسهال الشحمى
Cystic fibrosis	١٦- التليف المرارى
Fatty stools	١٧- البراز الدهنى
creatinuria	١٨-كرياتين الدم
Crazy chick disease	١٩- الكتكوت المجنون
Encephalomalacia	او مرض الرخاوة المخية
Fatty liver	٢٠- الكبد الدهنى
Enlarged Hock disorer	٢١- تضخم العرقوب فى الرومى

أولا : مرض الكتكوت المجنون Crazy chick disease

ويسمى أيضا مرض الرخاوة المخية Encephalomalacia وتظهر أعراض هذا المرض بعد حوالى خمسة أسابيع من العمر ، وعادة ما تحـــدث فى العلائـــق المحتوية على نسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة مع نقــــص فيتـــامين (هــ) وفى المرحلة الأولى منه يميل الكتكوت الى البقاء على وضع واحد وعنـــد المشى يختل توازنه ، ويسير فى خط دائرى ، وتمتد رقبته الى الخلـــف ويحـــدث انقباض وانبساط سريع لعضلات الأرجل ، ثم يحدث تمدد كامل للطائرة بينمـــا تكون الرأس متراجعة الى الوراء .

وفى المرحلة الثانية من المرض يحدث ارتعاش فى رأس وساق الكتكـــوت ويبدأ ظهور إرتشاحات اوديمية فى المخ ، ويبدأ حدوث التلف فى المخيخ ويصــل التلف فى النصفين الكرويين الى ٢٥% وفى الميضلا ١٢% وتنتـــهى الحالـــة بالوفاة.

ثانيا : مرض الارتشاح الاوديمى Exudative diathesis

ويسمى أيضا مرض الاوديما النزفية Hemorrhagic adema ويتميز هـــذا المرض بحدوث تقرحات فى جدر الشعيرات الدموية ممـــا يـــؤدى الى حـــدوث ارتشاحات اوديمية تحت سطح الجلد نتيجة خروج البلازما خارج الشــــعيرات وخاصة فى منطقة الصدر وتحت الأجنحة وأيضا فى تجويف الغشاء التــــامورى للقلب وبين العضلات . وهذا المرض يمكن علاجه باضافة أى مـــــن فيتـــامين (هــ) أو السيلينيوم.

ثالثا مرض ضمور العضلات Muscle dystrophy

ويسمى هذا المرض فى الدجاج مرض ضمور العضلات الغذائى Nutritional Musular dystrophyاذ تظهر حالات ضمور العضلات فى البدارى ويتبعها ظهور خطوط بيضاء على عضلات الصدر ولذلك تسمى White muscular strilatronويسمى هذا المرض فى الرومى مرض الضمور العضلى للقونصة Muscular dystrophy of the gizzardحيث يحدث بالإضافة الى ما سبق من أعراض حدوث ضمور فى عضلات القونصة ويسمى فى البط الضمور العضلى المستوطن Enzootic muscular dystrophy ويشمل الضمور كل العضلات الجسم الطائر.

رابعا :تضخم العرقوب فى الرومى : Enlarged Hock Disorder

ويكون مصحوبا بتضخم مفصل العرقوب وانحناء الأرجل فى كتاكيت الرومى من عمر ٢-٣ أسابيع .

الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية

تتأثر الاحتياجات من فيتامين (هـ) بعوامل منها :

أ- محتوى العليقة من كل من السيلينيوم والسستين ، حيث يمكن أن يغطى كل منهما بعض اعراض نقص الفيتامين

ب- محتوى العليقة من الدهون ، حيث تزداد الاحتياجات من الفيتامين كمانع للأكسدة

وجدول (٢-٤) يوضح الاحتياجات من الفيتامين والمقننات والجرعـــات العلاجية له مقدرة بالوحدة الدولية له.

جدول (٢-٤) : الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية من فيتامين (هـــ) بالوحدة الدولية / كجم عليقة .

الطائر ونوع إنتاجه	الاحتياجات [١] المقننات	الجرعات العلاجية [٢]
كتاكيت عمر (٠-٨) ع	١٠	٣٠
كتاكيت عمر (٨-١٨) ع	١٠	٣٠
بدارى عمر (٠-٣) ع	١٧	٢٥
بدارى عمر (٣-٨) ع	٢٠	٢٥
بيـــــــــاض	١٠	٣٠
إنتاج بيض تفريخ	١٠	٣٠
دجاج تربية	١٠	٣٠
كتاكيت رومى (٠-٨) ع	١٥	٣٥
كتاكيت رومى (٨-١٦) ع	١٥	٣٥
رومى (دجاج تربية)	١٥	٣٥
بط نامى	١٠	٣٥
أوز نامى	١٠	٣٥

(١) غالبا ما نعطى العلائق الطبيعية كافة الاحتياجات

(٢) يضاف ٥-٢٠ وحدة دولية لكل طائر فى ماء الشرب لمدة ٢-٥ أيام

وحداته

الوحدة الدولية لفيتامين (هـ) (.I.U) تساوى :

١ ميللجرام منD-α tocopherol

١,٣٦ ميللجرام من التكوفيرولات الأخرى

مصادره

واهم مصادر الفيتامين من مواد العلف التى تحتوى على اكثر من ١٠٠ وحدة دولية / كجم ما يلى :

مادة العلف	وحدة دولية من الفيتامين / كجم
زيت جنين القمح	١٤٣٠
زيت الراى	٩٦٨
زيت بذرة القطن	٥١٣
زيت عباد الشمس	٤٠٠
زيت الشعير	٣٦٣
اوراق برسيم مجفف	١٤٧
حشائش نجيلية مجففة	١٤٣
كسب جنين القمح	١٣٠
كسب زهرة الشمس	١٣٠
زيت فول الصويا	١٢٨

فيتامين (ك)
VITAMIN (K)

ويسمى أيضا :

العامل المانع للنزيف	Antihemorrhagic factor
فيتامين التجلط	Blood co-agulation vitamin
فايللوكينيون	Phylloquinone
فايتوناديون	Phytonadione

كيمياء فيتامين (ك) وصوره

أول مادة كيميائية نقية عرفت بان لها نشاط فيتاميني لفيتامين (ك) هي الفيثيوكول Phthiocol، حيث ظهرت فى عام ١٩٢٩ الملاحظات الأولى التي تشير ال وجود فيتامين من نوعا خاص يقوم بتنظيم عملية تجلط الدم ثم عرف التركيب البنائى لفيتامين (ك) و هو كغيره من الفيتامينات الذائبة فى الدهون توجد له صور بنائية عديدة تجعله مجموعة من المركبات المتقاربة تسمى مجموعة فيتامين (ك).

وجميع المركبات ذات النشاط الفيتاميني لمجموعة فيتامين (ك) تحتوى على نواة ميناديون ، أو ميناديول Menadione or Menadiol و قد امكن تخليق عدد من الصور لفيتامين (ك) اعطيت ارقام مسلسلة مثل : (ك$_1$) ، (ك$_2$) ،(ك$_3$) وهكذا ، بدات بتخليق فيتامين (ك$_1$) سنة ١٩٣٩ وفيما يلى التركيب

البنائى لبعضها.

فيتامين (ك١) : و تركيبه الكيماوى

2-methyl-3-phytyl-1,4-naphthoquinone شكل (٢٢) و يوجـــد فى الأنسجة النباتية و قد امكن استخلاصه من بعض انواع البرسيم وهو عبـــارة عن سائل زيتى أصفر اللون لا يذوب فى الماء ، عليل الثابت جدا عند تســـخينه فى وسط قلوى وكذلك عند تعريضه لأشعة .

شكل (٢٢)

التركيب البنائى لفيتامين (ك١)

فيتامين (ك٢) : وهو مركب متبلور ذو بلورات صفراء تنصـــهر عنـــد درجة حرارة ٥٤ درجة مئوية وهو أقل ثابتا من فيتامين (ك١)، ويتكون بفعـــل البكتريا الموجودة فى القناة الهضمية للحيوانات ، ويمكـــن اســـتخلاصه مـــن مسحوق السمك المتعفن ، ويتميز فيتامين (ك٢) ببناء سلاسلته الجانبيـــة الـــتى تحتوى على من ٣٠-٤٥ زره كربون وبالتالى من ٦-٩ روابط زوجية شـــكل (٢٣) ، وغالبا ما يكون الفيتامين المخلق فى القناة الهضمية كافى لتغطية حاجـــة الحيوانات منه ، ولكن فى حالة الدواجن ، خصوصا الكتاكيت الصغيرة فـــان الكمية المركبة منه داخليا تكون قيلة ولا تفى بالاحتياجات .

شكل (٢٣)
فيتامين (ك٢)

Vitamin K_2 Series

فيتامين (ك٣) : وهو عبارة عن مسحوق بلورى أصفر ينصهر عند درجة ١٠٦ درجة مئوية وهو غير قابل للذوبان فى الماء و يسمى فى صورته الحرة الميناديون Menadione شكل (٢٤ - أ) وهو 2- methyl-1,4-naphthoquinone وقد حضر صناعيا على صورة ميناديون بيكريتيت الصوديوم Menadione sodium bisulfite (MSB) شكل (٢٤ - ب) ،

أ
Menadione

ب
Menadione Sodium Bisulfite

شكل (٢٤)
فيتامين (ك٣)
(أ) الصورة الحرة (ماديون) (ب) الملح الصوديومى

و هو على هذه الصورة الاخيرة مادة متبلورة بيضاء سهلة الذوبان فى الماء

، اكثر ثباتا للضوء والهواء من الميناديون نفسه تم تخليقه صناعيا سنة ١٩٤٢ باسم الفيكاسول.

و قد تتحد الصورة (MSB) مع مركبات اخرى مكونة معقد يسمى Menadione Sodium Bisulfite Complex (MSBC) و امكن حديثا تثبيت الصورة الكيميائية لـMSB بطرق فيزيقية و انتج تحت اسم كاستاب Kastab و توجد ايضا صورة مخلقة قابلة للذوبان فى الماء تسمى Dimethyl Pyrimidinol Bisulfite Menadione ويرمز لها بالرمز (MPB) و هى تشبه فى نسبة ثباتها الصورة المخلقة السابقة MSB الا أنها فى الدواجن افضل منها حيث انه عند دخولها الى البلازما تعطى نسبة من المناديون (النشاط الفيتاميني) اعلى ، و بمعنى آخر فأنها تتحول الى Prothrombin بمستوى اعلى من معقد الصورة الاولى (MSBC).

و تبين من دراسة قام بها Nir, مساعديه سنة ١٩٧٨ ان اعلى ثبات عند تخزين العلائق المحتوية على هذه الصور للفيتامين (ك) المخلقة و خاصة فى البريمكسات كان لصورة Kastab حيث كان نشاطها بعد تخزينها ١٢ شهر على درجة حرارة الغرفة التى تراوحت بين ٢٠ – ٤٠ درجة مئوية يساوى ٨٥% و يليها كلا من MPB، MSBC حيث كان نشاطها بعد تخزينها ١٢ شهر يساوى ٥٠% و اقل الصور فى نشاطها كان الصورة MSB حيث قل نشاطها الى ٥٠% بعد مرور ٧ شهور فقط.

وتتوقف فاعلية الفيتامين على مدى ، تماسكه الكيميائى ، ومقاومته

للتأثيرات التى تحدث فى القناة الهضمية ولذلك نجد ان هذا النشـــاط الفيتـــامينى يتراوح بين ٤٠-١٥٠% .

الدور لفيتامين (ك)

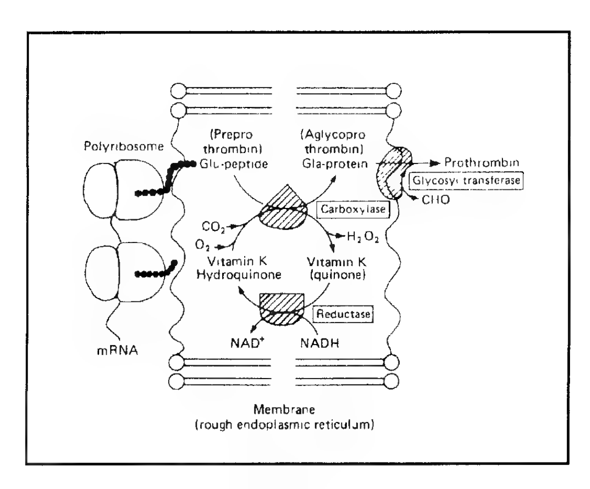
(١) له دور هام لتكوين الجلطة الدموية ذات الوظيفة الفسيولوجية لمنـــع نزف الدم عند التعرض لاى جرح او تمتك فى الأوعية الدموية وخاصـــة عنـــد نزع الريش ، ويتلخص دورة فى تكوين جلطة الدم من خلال دورة فى تكويـــن خمسة عوامل من الثلاثة عشر عامل المسئول عن تكوين جلطة الدم وهى :

الأول : دوره فى تكوين البروثرومبين Prothrombin

وهو العامل رقم ٢ factor II فى تكوين الجلطة وذلك كمـــا هـــو موضح بالشكل(٢٥) .

الثانى : دورة فى تكوين ثرمبوبلاستين Thermoplastinفى الانسجة

وهو العامل رقم ٣ III factor فى تكوين الجلطة وهذا العامل يتكـــون فى موضعين فى الجسم أولهما فى الصفائح الدموية والثانى فى أنسجة الأوعية الدموية التالفة (نتيجة الجرح) ونظرا لعدم وجود الصفائح الدموية فى دم الطيور ، فـلن لتكوين هذا العامل دور و اهمية كبيرة فى التئام جروح الطيور و تكوين الجلطـــة الدموية بها ، حيث هى المصدر الوحيد له فى الطيور وبالتالى أهمية فيتـــامين (ك) فى هذا المجال .



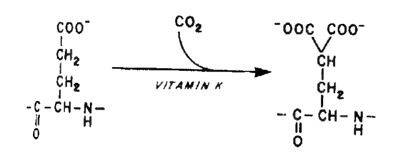
شكل (٢٥)
رسم تخطيطى يوضح معادلة تكوين البروثرومبين بمساعدة فيتامين (ك)

الثالث: دوره فى تكوين Proconvertin وهو العـــامل رقـــم ٧ -VII factorفى تكوين الجلطة .

الرابع : دوره فى تكوين Christmas factor وهـــو العـــامل رقـــم ٩ IX- factor فى تكوين الجلطة .

الخامس : دوره فى تكوين Stuaet factor وهـــو العـــامل رقـــم ١٠ X-factor فى تكوين الجلطة .

(٢) لفيتامين (ك) دور هام فى ميكانيكة عمل انـــزيم الكربوكســـيليز فى الكلية والعظام والطحال ، وذلك من خلال أحد مشتقات الحمـــــض الاميـــنى الجلوتاميك Glutamic acid حيث يحوله هذا الانزيم فى وجود فيتـامين (ك) الى γ- carboxyglutamate كما فى المعادلة الموضحة فى شـــــكل (٢٦) وذلـــك الأخير له دور منشط ومنظم للتمثيل الغذائى للكالســـيوم وأملاحـــه فى هـــذه الأعضاء وخاصة فى الدجاج والحمام .



شكل (٢٦)

دور فيتامين (ك) فى اضافة مجموعة كربوكسيل الى الحمض الامينى الجلوتاميك لتكوين
γ- carboxyglutamate

أعراض نقصه

أعراض نقص فيتامين (ك) ليس بالضرورة سببها قلته فى العليقة ، ولكـــن ربما يرجع ذلك الى أسباب أخرى منها :

١- انسداد القنوات الصفراوية وبالتالى قلة امتصاص فيتامين (ك) حيث وجـــد ان اكثر الفيتامينات الذائبة فى الدهون تأثرا بالعصارة الصفراويــــة هـــو فيتامين (ك) .

٢- إصابة الكبد بالأمراض وذلك عن طريق : قلة إفراز الصفراء كما سبق ذكره أو عدم القدرة على تخليق البروثرومبين .

٣- مدى توفر بكتريا وفلورا القناة الهضمية (فى الثدييات) والأرنب .

٤- وجود المضادات الحيوية ، ومدى تأثيرها على بكتريا الأمعاء .

٥- وجود المواد المضادة Dicrumarol وهذه المركبات تشابه فيتامين (ك) شكل (٢٧) ولذلك عند تناولها بكمية كبيرة فى الجسم ، تمتص بدلا منه وبذلك يعاق امتصاص فيتامين (ك) .

٦- هذا بالإضافة الى الأسباب التى تؤدى الى قلة تناول الغذاء أو الإصابة بالكوكسيديا أو الأسباب التى سبق ذكرها فى بداية هذا الفصل .

Dicumarol
3,3'-methylene-bis(4-hydroxycoumarin)

warfarin sodium
3-(α-acetonylbenzyl)-4-hydroxycoumarin, sodium

شكل (٢٧)
بعض المواد المضادة لفيتامين (ك)

ويمكن تلخيص أعراض نقص الفيتامين فى الطيور فى:

(أ) تحتاج عملية تجلط الدم الى وقت طويل فى حالة نقص فيتـــامين (ك) ممـــا يترتب عليه حدوث سيوله الـــدم Hypoprothrombinemia وبالتـــالى حدوث نزف مستمر لأقل جرح وخاصة عند القلش أو نـــزع الريـــش نتيجة احتكاك الطيور ببعضها أو بالأجسام الصلبة ، وقد يؤدى الـــنزف الى الوفاة .

(ب) ظهور بقع زرقاء فى ذبائح الطيور وخاصة بدارى المائدة نتيجة حـــدوث النزف الداخلى مما يشوه مظهر الذبيحة .

(ج) ظهور الأنيميا ويتضح هذا من تغير لون العـــرف والداليتـــان الى اللـــون الباهت .

الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية

انظر جدول رقم (٢-٥).

وحداته

تقدر الاحتياجات من فيتامين (ك) وتضاف بالميللجرام مـــن الميناـــاديون صوديوم باى سلفيت لكل كجم من العليقة .

جدول (٢-٥)

الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية من فيتامين (ك)

(ملجم ميناديون / كجم عيقة)

الطائر ونوع انتاجه	الاحتياجات	المقننات	الجرعات العلاجية	
			عادية	متقدمة
كتاكيت عمر (٠-٨) ع	٠,٥٣	١	٢	٨
كتاكيت عمر (٨-١٨) ع	٠,٥٣	١	٢	٨
بدارى عمر (٠ ٣) ع	٠,٦٠	١	٢	٣
بدارى عمر (٣-٨) ع	٠,٦٠	١	٢	٣
بياض	٠,٦٠	١	٢	٣
انتاج بيض تفريخ	٠,٦٠	١	٢	٣
دجاج تربية	٠,٦٠	١	٢	٣
كتكوت رومى (٠-٨) ع	١,٠٠	٢	٣	٤
كتكوت رومى(٨-١٦)ع	١,٠٠	٢	٣	٤
رومى (دجاج تربية)	١,٠٠	٢	٣	٤
بط نامى	٠,٦٠	١	٢	٣
اوز نامى	٠,٦٠	١	٢	٣

مصادره

واهم مصادر فيتامين (ك) التى تحتوى على الأكثر من ١ ميلجـــــرام / كجم من مادة العلف هى :

مادة العلف	فيتامين (ك) ملجم /كجم
مسحوق الحشائش النجيلية	١١,٠
الالفا الفا ٢٠% بروتين	٨,٨
مترشح تخمرات الذرة	٢,٢
فول الصويا	١,٩
مسحوق الأكباد	١,١٥
مسحوق متخلفات الدواجن	١,٠٧

فيتامين (كيو)
VETAMIN (Q)

ويسمى ايضا : **الأوبيكينون**

مند وقت قريب تم اكتشاف مجموعة من الفيتامينات الذائبة فى الدهـــون قريبة الشبة جدا (من حيث البناء وربما من حيث الوظيفة) من فيتامينات(هـــ) و (ك) و عرف الها تنتمى الى مركبات الاوبيكنونات و مثلها مثل بقية مجموعـة الفيتامينات الذائبة فى الدهون التى توجد فى مجموعات فقد اطلق علـــى هـــذه المجموعة اسم فيتامين (Q) .وتم فصل الاوبيكينـــون للمـــرة الاولى فى عـــام ١٩٥٥ من دهن الحيوانات .

وتنتشر فيتامينات (Q) فى كل مكان .حيث توجد فى الكائنات الدقيقـة والنباتات وجسم الانسان والحيوان وفى المواد الغذائية .ولذا فانه من الصعوبـــة بمكان تحديد ضرورتها فى الغذاء واثبات عدم امكانية تخليقها فى جسم الحيـــوان ذاته .وتعتبر الاوبيكينونات مشتقات للبنـــزوكينون شكل (٢٨). وهـــى ذات سلاسل جانبية تحتوى على عدد كبير من بواقى الايزوبرينويدات يتراوح بـــين ٦-١٠ .

شكل(٢٨)
فيتامين (Q)

و تختلف افراد هذه المجموعة عـــن بعضـــها بـــاختلاف عـــدد بواقـــى الأيزوبرينويدات فى السلسلة الجانبية .

ويعتقد انه اذا كان من السهل تخليق السلسلة الجانبيـــة ، المكونـــه مـــن الايزوبرينويدات العديدة ، فى جسم الحيوان فانه يبدو ان الجزء الكينونى الحلقـى لا يتم تخليقيه فيه .

ومن المؤكد أن الايبكينونات تساهم فى عمليات الاكسدة والاخـــتزال فى الجسم حيث تقوم بنقل ذرات الهيدروجين :وتميز هذه العمليات مراكز الطاقـــة فى الخلية -الميتاكوندريا حيث تتركيز فيها اساسا الاوبيكينونـــات ومـــن غـــير

المستبعد ان فيتامينات k_1 وk_2 تساهم فى تفاعلات الاكسدة والاختزال بطريقة مشابهة . الا ان موضع الايبمينونات الصحيح وميكانيكية تأثيرهـا لا يمكن اعتبارهما مؤكدين بصفة قاطعة كما هو الحال أيضا فى فيتامينات E و K .وهنـاك معلومات تشير الى قيامها فى الجسم بوظيفة نقل الالكترونات أثناء تفـاعلات الأكسدة والاختزال .وتمت فى السنوات الأخيرة صياغة تصور جديـد للـدور الذى يمكن أن يقوم به فيتامينات Q، K، E فى الجسم . فتنسب اليها وظيفة نقل الفوسفات أثناء تفاعلات الأكسدة والاختزال المصحوبة بتخزين الطاقة .ويقـوم باداء هذه الوظيفة فى النباتات على وجه الخصوص مركبات تشبه الاوبيكينـون تسمى بالبلاستوكينون .

هذا وقد سبق مناقشة الدور الحيوى لفيتامين (كيو) عند الحديـث عـن فيتامين (هـ) لانه من المعتقد ان يكون فيتامين (كيو) هو نفسه مرافق الانـزيم (كيو) Co-Q الذى يقوم بالدور الاساسى فى نقل ذرة الاكسجين فى عمليـات التنفس و التخلص من البيروكسيدات للاحمض الدهنية و غيرها من الوظـائف التى نوقشت من قبل.

ومصدر فيتامين Q هو الانسجة النباتية والحيوانية التى تجرى فيها عمليـات الاكسدة والاختزال بنشاط كبير .فتتميز مثلا عضلات القلب بتركيز مرتفع من الاوبيكينون (n= 10) .

فيتامين (ل)
VETAMIN (L)

ويسمى أيضا : **الفيتامين المانع للتصلب التكلسى Anti-Stiffness**

يظهر أثر نقص هذا العامل الحيوى فى حيوانات التجارب (خنازير غينيا) فقط وعلامات نقص الفيتامين هى تكلس مختلف الأنسجة الناعمة فى هذه الحيوانات خصوصا المعصم يلى ذلك ضعف عام ثم الوفاة ، واتضح أن سبب ذلك هو قصر غذاء هذه الحيوانات على اللبن الكامل المبستر والقشدة المبسترة ويمكن علاج هذه الحالة قبل استفحالها بإعطاء هذه الحيوانات غذاء يحتوى على اللبن الخام غير المبستر وأمكن الحصول على هذا الفيتامين فى حالة متبلورة من عصير القصب ، ويكفى للحيوان كميات حوالى ٠,٠١ ميكرو جرام لتلافى الإصابة بهذا المرض، كما أتضح أن بعض الستيرويدات لها تأثيرها الفسيولوجى المشابه لهذا الفيتامين وحتى الآن لم يحدد بالضبط أهمية هذا العامل الحيوى وكذا لم تحدد طبيعته الكيميائية .

الثيـــامين
THIAMINE

ويسمى أيضا :

فيتامين ب١	Vitamin B1
الانيورين	Aneurine
العامل المضاد لالتهابات الأعصاب	Antineuritic factor
العامل المضاد لبرىبرى	Antiberiberi factory
الاوريزانين	Oryzanin

كان أول اكتشافه هو أول اكتشاف للفيتامينات ، وذلك عندما لاحـــظ Takaki الياباني أن أعراض مرض البرى برى تظهر على الطيور التي تغـــذى على الأرز المضروب ، وكانت هذه الأعراض تزول بإضافة ارز غير مضـــروب الى علائقها ، ولكن Funk هو أول من عزى هذا الى عامل في قشـــور الأرز يؤدى نقصه الى ظهور هذا المرض ، ومن دراسات Funk التي بـــدأت ســنة ١٩١٢ استطاع أن يبرهن على وجود هذا العامل الذى سمـــاه "Vitamine" ليكون أول من أطلق لفظ الفيتامينات في مجال التغذية ، ثم عندمـــا اكتشـــفت عوامل أخرى سمى هذا العامل (الثيامين) وأطلق لفظ الفيتامين علـــى تلـــك المجموعة من العوامل الغذائية التي لها أثرها المعروف في التغذية .

وفي عام ١٩٢٦ امكن عزل الثيامين بصورة نقيـــة مـــن قشـــور الأرز ، وأمكن سنة ١٩٣٦ تخليق هذا الفيتامين معمليا ، وقد كانت عملية اســتخلاص الفيتامينات في بداية اكتشافها عملية مضنية و مكلفة فمن الطريف انـــه كـــان

يستخرج من كل طن من الارز خمسة جرامات فقط من الثيامين .

كيمياء الثيامين وصوره

من دراسة الصورة النقية للثيامين اتضح انه يحتوى على جزئ بـــيريميدين Pyrimidine شكل (٢٩-أ) وكذلك حلقة ثيـــازول Thiazole شـــكل (٢٩-ب) .

أ

Pyrimidine ring

ب

Thiazole ring

ج

Thiamine-free base

شكل (٢٩)

بإذابة ١جم من الثيامين فى ١ مل من الماء يعطى محلولا حمضيـــا وذلـــك راجع الى حمض الهيدروكلوريك وأثره الزائد عن مجموعة الأمين ، ويمكن إذابـــة الثيامين فى الكحول ، ولكن الى نسبة ١%فقط ، وغالبا بقية المذيبات العضويـــة

غير مذيبة له .

والثيامين يتلف بالحرارة فى درجات حموضة (pH)منخفضة وفى المحـــاليل القلوية يحدث له تلف تام عند نقطة الغليان ولو لفترة قصيرة ، وعند درجـــات (pH)٣,٥ فإنه يحدث له تلف تام بالغليان ولكن بعد ٢-٣ ساعات .

ويمكن للثيامين أن يؤكسد تحت ظروف خاصة (تعرضه للهواء والضوء) او ارتفاع (pH)للوسط مكونا ثيوكروم(Thiochrome) شكل (٣٠) وهـــذه الطريقة يستفاد منها بأكسدة الثيامين الى الثيوكروم لتقديره كميا ، وقد وجـــد ان اختزال هذا الفيتامين بإضافة الأيدروجين يؤدى الى اختفاء نشاطه الفيتامينى.

CH_3 N N S CH_2-CH_2OH N N CH_3

Thiochrome

شكل (٣٠)

وقد تمكن Schultz, سنة ١٩٤١من تحضير ٣٩ مركبـــا كيميائيـــا ذا علاقة بالثيامين وكان لسته عشر منها نشاطا فيتامينيا ، و يوجـــد الثيـــامين فى الطبيعة إما فى الصورة الحرة شكل (٢٩ - ج) أو فى الصورة الهيدروكلوريـــة حيث تحدث التعادل بين مجموعة الأمين والكلوريد شكل (٣١).

Thiamine hydrochloride
($C_{12}H_{17}N_4SOCl \cdot HCl$)

شكل (٣١)

الدور الحيوى للثيامين

من المشتقات الهامة للثيامين هو Thiamine - pyrophosphate وهـــو يعرف بكوكاربوكسيليز Cocarboxylase شكل (٣٢) وهو مرافق انزيمـــى أو مجموعة مرافقة لانزيم Decarboxylase الذى يعمـــل علـــى نـــزع مجموعـــة الكربوكسيل من الأحماض الكيتونية α-Keto- acid فى الجسم .

thiamine pyrophosphate
(cocarboxylase)

شكل (٣٢)
الثيامين بيروفوسفات
او الكوكربوكسيليز

والإنزيم المسئول عن تخليق هذا المرافق مــــن الثيـــامين يعـــرف باســـم الثيامينوكينيز Thiaminokinase وقد امكن تحضيره من كبد الفأر وكذلك من

الخميرة ، وهذا الانزيم فى وجود ايون الماغنسيوم يخلق الكوكاربوكسيليز مـــن الثيامسن وذلك عن طريق نقل البيروفوسفات من جزيئ (ATP)الى الثيـــامين شكل (٣٣) .

$$R\text{—}CH_2\text{—}CH_2OH + ATP \xrightarrow[enz]{Mg^{++}} R\text{—}CH_2\text{—}CH_2\text{—}O\text{—}\overset{O}{\overset{\|}{\underset{OH}{\underset{|}{P}}}}\text{—}O\text{—}\overset{O}{\overset{\|}{\underset{OH}{\underset{|}{P}}}}\text{—}OH + AMP$$

thiamine — thiamine pyrophosphate (cocarboxylase)

شكل (٣٣)
تخليق الكوكربوكسيليز من الثيامين فى وجود انزيم الثياميوكينيز و الماغنسيوم

وقد وضح Barron واخرون سنة ١٩٤١ إن الأنسجة القليلة المحتوى من الثيامين فى الفيران تزداد استفادتها من α-Ketoglutarate بعد إضافة الثيـــامين المفسفر اليها .

وكذلك Green وآخرون ستة ١٩٤٢ أوضحوا أن مختلف الأنســـجة الحيوانية التى تحتوى على الانزيمات المحتوية على الثيامين لها القدرة علـــى نـــزع مجموعة الكربوكسيل ليس فقط من البيروفات Pyruvate ولكن أيضـــا مـــن α-Ketoglutarate و α-ketobutyrate ونزع مجموعة الكربوكســـيل الغـــير مؤكسدة Non- Oxidative decarboxylation لحمـــض البـــيروفيك ، ثم بواسطة انزيم ثيامين بيروفوسفات (TPP) يتم تحويلـــه الى اســـتالدهيد وهـــذا التفاعل البسيط لنزع مجموعة الكربوكسيل لحمض البيروفيك لا يتم فى أنســـجة الثدييات و لكن يتم فى الخميرة ، وانما يتم فى الثدييات عن طريق تكون مركبـــا

وسطيا انتقاليا هو Hydroxyethyl thiamine pyrophosphate وهو مايسـمى بـ الاسيتالدهيد النشط Active acetaldehyde وهذا المركب يتحـول الى الصورة المؤكسدة لحمض الاستيل ليبويك ثم الى حمض الليبويك .

شكل (٣٤)
الستالدهيد النشط Active acetaldehyde (AAA)

والاسيتيل المرتبط بمرافق الانزيم أ Acetyl Co-A حيث يقوم بخصائصه المعروفة فى التمثيل الغذائى ، وشكل (٣٤) يوضح التركيب البنائى للاستالدهيد النشط Active acetaldehyde (AAA)

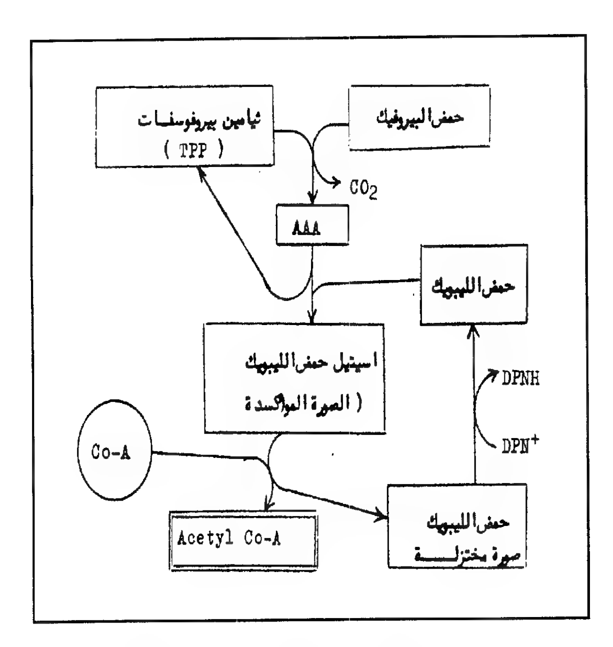
وشكل (٣٥) يوضح خطوات هذا التحول من البيروفات .

وبنفس النظام يمكن نزع مجموعة الكربوكسيل وتنشط حمض الكيتـو - بيوتاريك .

أعراض نقصه

أعراض نقص الثيامين فى الدجاج هى عدم تناسق الجسم وتجمع السـائل فى الغشاء البلورى والتامورى ، ومن ثم تحدث الوفاة فجأة ، ويضطرب نبـض القلب ويزداد حمض البيروفيك ، واللاكتيك فى مخ الفرخة مسببا التهابا وتلفـا

فى جهازها العصبى وبالتالى قلة القدرة على الحصول على الأكسجين من الهــواء كما يختل تمثيل الكربوهيدرات .



شكل (٣٥)
رسم تخطيطى لخطوات تحويل حمض البيروفيك الى حمض الخليك النشط

و من العديد من الدراسات التي أجريت على الدجاج يمكـــن تلخيـــص أعراض نقص الثيامين كالتالي :

(١) مرض التهاب الأعصاب

(٢) عدم القدرة على الهضم

(٣) في الحالات الشديدة تموت الكتاكيت جوعا

(٤) إمساك

(٥) تورم الجلد (اوديما)

أما أعراض نقص الثيامين في الحمام ، إذا كان النقص شديدا ، تكـــون الأعراض كالتالي :

(١) فقد الشهية (٢) نقص الوزن (٣) إعياء

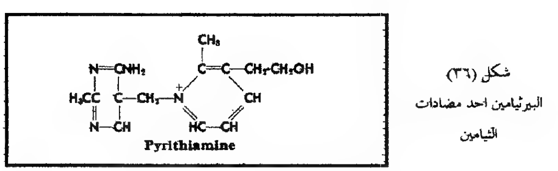
(٤) يحدث الشلل ورجوع الرأس الى الخلف والموت بعد أسابيع قليلة

أما إذا كان النقص قليلا ، فإن فترة تطور المرض تزيد ، ومن ثم تكـــون أعراضه مشابهة له في الإنسان .

مضادات الثيامين

المواد المضادة للثيامين هي تلك المواد المحتوية على (-C=C-)حيث تأخذ مكان الثيازول -Thiazole group-S للثيامين ، وقـــد لاحـــظ Woolley أن أعراض نقص الثيامين تظهر على الفئران عندمـــا تعطـــى Pyrithiamine

وتسمى هذه المادة Neopyrithiamine شكل (٣٦) حـــيث تثبــط تخليـــق الكوكاربوكسيليز فى الدواجن ، وقد لاحظ Whiteواخرون ســنة ١٩٥٢ ان فعل هذا المثبط يكون لكل نظام عمل الثيامين وليس على الكوكاربوكسيليز فقط ، بدليل أن أعراض نقص ظهرت على حيوانات أعطيت هـــذا المضـــاد وكذلك أعطيت أيضا الكوكاربوكسيليز .



شكل (٣٦)
البيرثيامين احد مضادات الثيامين

وهناك مضاد ثان هو الاوكسى ثيامين وهـــذا المركـــب موجـــود فى البقوليات ، ومركب ثالث هو 2-n-butyl homologue حيث تحل مجموعـــة n-butylمحل مجموعة methylفى حلقة Pyrimidineوهى مادة مضادة للثيـــامين فى الفئران ، وقد لاحظ الباحثون نقص معدل النمو فى الفئران وظـــهور التـــهاب الأعصاب فيها اذا غذيت على هذا المركب وعند إضافة زيادة مـــن الثيـــامين اختفت هذه الأعراض ، وهذا الفعل السابق للمواد الثلاث هو ما يسمى المزاحمة Competitionحيث يحل مركب مكان الانزيم فى النظام الانزيمى.

وهناك انزيم يوجد فى السمك الطازج هـــو الثيـــامينيز Thiaminase يكسر الثيامين ويلغى أثره ونشاطه كفيتامين ، وعند طبخ هذا السمك يزول اثر هذا الانزيم .

اثر الزيادة من الثيامين

عند تغذية الفئران على علائق تعاني من نقص الثيامين ، او حتى محتويـــة على المعدل الطبيعي للثيامين ، ثم حقنت بالثيامين فى الغشاء البروتونى بمعـدل ١ ملجم أدى الى زيادة محتوى الكبد من الكوليستيرول الى ٣ مـــرات و زيـــادة محتوى الكبد من الجلسريدات الى ٤ مرات ووجد Miller, سنة ١٩٦٥انـــه بحقنه مرة أخرى أدى الى زيادة أخرى كبيرة فى مستوى هـــذه المركبـــات ، وكذلك انخفاض مستوى الفوسفوليبيدات فى الكبد بعد الحقن الأول ، وكذلك إعطاء الثيامين عن طريق الفم أعطى نتائج مشابهة ولكن كان اثر الحقن اكبر .

ووجد ان الزيادة من الثيامين تودى الى إصابة بالكبد الدهنى ، والى خلل فى التمثيل الغذائى للدهون .

الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية

عندما تغذت الفئران على العلائق تحتوى علـــى محتـــوى عـــالى مـــن الكربوهيدرات والكحولات كانت الاحتياجات من الثيامين اقل مما لو غذيـــت على الكربوهيدرات وحدها ، كما ان الكحولات وجد ان لها تأثـــيرا موفـــرا للثيامين إذا أضيفت الى علائق عالية الكربوهيدرات ، والجدول التـــالى (٢-٦) بين الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية من الثيامين.

جدول (٢-٦)

الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية من الثيامين مقدرة

(ملجم / كجم عليقة)

الطائر ونوع الحاجة	الاحتياجات	المقننات	الجرعات العلاجية
كتاكيت عمر (٠-٨) ع	١,٨	٢,٥	يفضل إعطاء الطائر الثيامين في ماء الشرب بمعدل ٢-٥ملجم / كتكوت او ٥-١٠/ دجاجة تقسم على عدة أيام
كتاكيت عمر (٨-١٨) ع	١,٨	٢,٥	
بدارى عمر (٠-٣) ع	١,٨	٢,٥	
بدارى عمر (٣-٨) ع	١,٨	٢,٥	
بياض	٠,٨	٢,٥	
دجاج تربية	٠,٨	٢,٥	
إنتاج بيض تفريخ	٠,٨	٢,٥	
رومى نامى (٠-٨) ع	١,٨	٢,٠	
رومى نامى (٨-١٦) ع	–	٢,٠	
بط نامى	–	٢,٠	
اوز نامى	–	٢,٠	
رومى دجاج تربية	–	٢,٠	

وحداته

يقاس الثيامين بالمليجرام

مصادره

مواد العلف التى تحتوى على اكثر من ١٠٠ ملجم / كجم هى :

أولا مواد عالية المحتوى (اكثر من ١٠٠٠ملجم / كجم)

الخميرة الجافة	١٠٠٠٠ ملجم/كجم
جنين القمح	٣٠٠٠ ملجم/كجم
الخميرة الطازجة	٣٠٠٠ ملجم/كجم

ثانيا : مواد متوسطة المحتوى (من ١٠٠ الى ١٠٠٠ ملجم / كجم)

فول صويا	٥٠٠	ملجم/كجم
فول اخضر	٥٠٠	ملجم/كجم
ذرة صفراء	٤٠٠	ملجم/كجم
ارز بنى	٣٠٠	ملجم/كجم
بيض	١٧٠	ملجم/كجم

الريبوفلافين

RIBOFLAVIN

ويسمى ايضا :

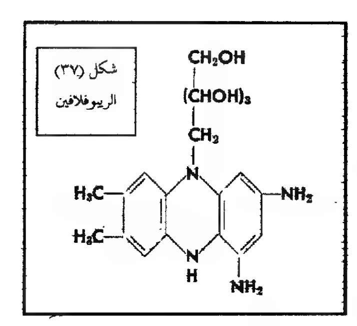
فيتامين ب٢	Vitamin B2
فيتامين جى	Vitamin G
لاكتوفلافين	Lactoflavin
اوفوفلافين	Ovoflavin
فيتروفلافين .	Vitroflavin
هيباتوفلافين	Hepatoflavin

كيمياء الريبوفلافين وصوره

الريبوفلافين النقى شكل (٣٧) مسحوق عديم الرائحة لونـــه اصفـــر او اصفر برتقالى يذوب فى الماء لكن بصعوبة وعند اذ يكون محلوله حساسا جـــدا للضوء حيث يتأثر بالاشعة الفوق بنفسجية ، كما ان الفيتامين يفسد اذا اعطـى محلوله للطيور فى مكان يتعرض لأشعة الشمس ، ومع ذلك فان هذا الفيتامين و محلوله يتحمل الحرارة والأكسدة .

ويوجد عدد من مشتقات هذا الفيتامين التى لها نشاط فيتـــامينى منـــها 6-ethyl, 7-methyl compound وارابينوفلافين Arabinoflavin حيث يحـــل الارابيتايل L-arabityl بدلا من الرابيتايل فى الريبوفلافين .

الدور الحيوى للريبوفلافين



شكل (٣٧) الريبوفلافين

الريبوفلافين يشترك في العديد من النظم الأنزيمية في التمثيل الغذائي ويطلق على هذه الانزيمات التي تنظم هذه العمليات التمثيلية الفلافوبروتينات ويعمل الريبوفلافين كمرافق انزيمي للتفاعلات التي يتم فيها نقل ذرة أيدروجين عن طريق اتحاده مع الفوسفات كما أن عملية فسفرة الريبوفلافين تتم في ميكوزا الأمعاء ، حيث يمتص هذه الكيفية ، ويشترك الريبوفلافين في هذه النظم الأنزيمية على صورتين :

الأولى :

على صورة ريبوفلافين فوسفات شكل (٣٨) ، وهي التي تعرف بالرايبوفلافين احادى النيوكلتيد (FMN)ومن امثلتها مشاركته للانزيمات الصفراء والسيتوكروم yellow anzyme, cytochrome rductase (c) L-amino-acid dehydrogenase.

الثاني :

ما يعرف بالفلافين ادينين ثنائي النيوكلتيد (FAD) شكل (٣٩) وهذا

المركب يعمل كمجموعة مرافقة لانزيمات:

diaphorase, D-amino acid dehydrogenase,
glycine oxidase, xanthine oxidase

شكل (٣٨)
الريبوفلافين احادى الفوسفات
flavin monophosphate (FMN)

شكل (٣٩)
الفلافين ثنائى النيوكلتيد
Flavin Adenine Dinucleotide (FAD)

$$\text{Riboflavin} + \text{ATP} \xrightarrow{Mg^{++}} \text{FMN} + \text{ADP}$$

$$\text{FMN} + \text{ATP} \xrightarrow{Mg^{++}} \text{FAD} + \text{PP}$$

وتعمل ايضا كمجموعة مرافقة للانزيمات التى تحـــدث الخطــوة الاولى لاكسدة الاحماض الدهنية ، وكذلك انزيم Acyl-Co-A dehydroenase

ويمكن إيجاز وظائف الريبوفلافين فى الدواجن فيما يلى :

١- ضرورى للنمو والمحافظة على حيوية الجسم وصحته

٢- ضرورى لاعطاء نسبة فقس عالية

٣ - يمنع ظهور مرض التواء الأصابع

أعراض نقصه

(١) مرض التواء أصابع القدم (Curled toe) وأعراضه :

تميل الكتاكيت الى الجلوس ، مع ظهور التواء ضئيل فى أصابع القدم بعـد أسبوعين يظهر ضمور فى عضلات الأرجل ، وتلتوى أصابع القـــدم الى الداخل بعد ٣ أسابيع لا يستطيع الكتكوت المشى ويمشى على مفصــل العرقوب ، حيث تلتهب أعصاب الأرجل وأعصاب الجناح وتتضخم .

(٢) تأخير النمو وسوء ترييش البدارى مع ظهور بعض القشور حـــول الفـــم والعينين .

(٣) ضعف النمو وقلة الاستفادة من الغذاء

(٤) انخفاض نسبة الفقس ، وقلة إنتاج البيض

(٥) ظهور التهابات جلدية فى زاوية الجفون والقدم والساق فى الرومى

(٦) حدوث إسهال وتوقف النمو فى البط

(٧) نفوق الأجنة بين ١٨-٢١ يوم من التفريخ نتيجة تجمع كميات كبيرة مـــن السوائل الجنينية حول الجنين الذى يضمر حجمه وهيكلــــه الغضــــروفى Condrodystrophy

الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية

يتم تصنيع فيتامين ب٢ فى أمعاء الطائر وان كانت الكمية المخففة غـــــير كافية ، مما يجعل من اللازم إضافة فيتامين ب٢ للعليقة لتكملة الاحتياجـــــات ، وإذا كانت العليقة بها نسبة بروتين منخفضة فان الاحتياج الى الريبوفلافين يزداد نظرا لقلة كفاءة الكبد فى الاحتفاظ بالفيتامين .

إذا وصل المرض الى الحالة المتقدمة لا يستجيب عادة لإضافة الفيتامين .

وحداته ومصادره

يقدر عادة بالمليجرام ، ومواد العلف الغنية التى تزيد محتواهـــا منــــه ١٠ ملجم / كجم هى :

الخميرة الجافة	٤٠	الشرش الجاف	٢٤
مسحوق برسيم مجفف (٢٠%)	٢٠	مسحوق سمك	١٩
مسحوق برسيم مجفف (١٧%)	١٨	متخلفات الدواجن	١٢

جدول (٢-٧)

الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية من الريبوفلافين

(ملجم / كجم عليقة)

الطائر ونوع إنتاجه	الاحتياجات	المقننات	الجرعات العلاجية
كتاكيت عمر (٠-٨) ع	٣,٦	٤	٤,٥
كتاكيت عمر (٨-١٨) ع	١,٨	٢	٤,٥
بدارى عمر (٠-٣) ع	٣,٦	٤	٦,٠
بدارى عمر (٣-٨) ع	١,٨	٢	٤,٥
بياض	٢.٢	٣	٤,٥
دجاج تربية	٣,٨	٤	٦,٥
إنتاج بيض تفريخ	٣,٨	٤	٤,٥
رومى نامى (٠-٨) ع	٣,٨	٤	٦,٥
رومى نامى (٨-١٦) ع	؟	؟	٦,٥
بط نامى	٣.٣	٤	٦,٥
اوز نامى	٤,٠	٤	٤,٥
رومى دجاج تربية	٣,٩	٤	٤,٥

البيردوكسين

PYRIDOXINE

ويسمى أيضا : فيتامين ب٦ Vitamin B_6

الفيتامين المانع للالتهابات الجلدية فى الفئران Rat Antidermatitis

العامل المانع لالتهاب أطراف الأعصاب Anti-acrodynia factor

العامل المانع للبلاجرا فى الفيران Rat Anti-pellagra factor

فيتامين (ح) Vitamin H

الأدرمين Adermin

كيمياء البيردوكسين وصورة

لوحظت اعراض نقص البيريدوكسين لاول مرة فى الفئران سنة ١٩٢٦ عندما نشر جولدبيرجر و ليلى ظهور التهابات جلدية و التهاب اطراف الاعصاب فى الفئران، ثم نشر جيورجى سنة ١٩٣٤ ان هذه الاعراض ترجع الى احد فيتامينات مجموعة ب المركب حيث سمى العامل المانع للالتهابات الجلدية و العصبية ، وفى سنة ١٩٣٨ تمكن ليكوفوسكى من عزل هذا العامل فى صورة متبلورة من مستخلص رجيع الكون ، و فى سنة ١٩٣٩ استطاع هارس و فولكيرز من معرفة تركيبه البنائى و فى نفس العام تمكن الفريق الألمانى برياسة كون Kuhn من تخليقه و اطلق عليه اسم البيريدوكسين.

يوجد هذا الفيتامين فى الطبيعة على ٣ صور كيميائية مختلطة ببعضها هى

الصورة الكحولية وتسمى **بيريدوكسول** Pyridoxol شكل (٤٠ -أ)
الصورة الالدهيدية وتسمى **البيريدوكسال** Pyridoxal شكل (٤٠ -ب)
والصورة الامينية وتسمى **بيريدوكسامين** Pyridoxamine شكل (٤٠ -ج)

وتعتبر الصورة الكحولية اقلهم نشاطا فيتامينيـــا ، وقـــد يطلـــق اســـم البيردوكسين على الصورة الاولى فقط ، وقد يطلق ليشمل الصور الثلاث معا .

شكل (٤٠)
فيتامين ب ٦ بصوره الثلاث

ويمكن ان تتحول اى صورة من هذه الصور الثلاث الى الصور الاخـــرى فى الجسم بسهولة ، وهو مادة متبلورة عديمة اللون ، تنصهر عند درجة ١٦٠°م تذوب فى الكحول وفى الماء ولكنها شحيحة الذوبان فى الاثير والكلوروفورم .

وعامة يستخدم الفيتامين كملح كلوريدى ينصهر عند درجـــة ٢٠٦°م بدون تحلل وهو مستحضر شديد الذوبان فى الماء عند درجة (pH) ٢,٨ ، ٣ شحيح الذوبان فى الكحول ، وعديم الذوبان فى الاثير ، وهو فيتـــامين

يمكن تخليقه صناعيا.

يتم امتصاص فيتامين ب$_{6}$ فى جميع اجزاء القناة الهضمية للطيور من الحوصلة الى الزوائد الاعورية وان كان امتصاصه فى هاتين الاخيرتين يكون قليلا للغاية .

البيريدوكسين المعطى للطيور على صورة حرة يكون امتصاصه سريعا و كاملا اما البيريدوكسين الموجود فى مكونات العليقة من مواد العلف فيكون امتصاصه قليلا و مرهونا بالجزء المهضوم منها

الدور الحيوى للبيردوكسين

١ – مسئول عن سلامة الجهاز العصبى المركزى

٢ – مسئول عن عدم ظهور بعض أنواع الأنيميا فى الدواجن

٣ – مسئول عن منع أعراض تبقع الجلد

٤ – له تأثير على النمو والشهية

٥ – لازم لعمليات التمثيل الغذائى للدهون ، وخاصة الأحماض الدهنية غير المشبعة ، والكولستيرول.

٦– له أهمية فى تخليق الأجسام المناعية فى الجسم

٧– يعتقد أيضا أن له علاقة بتطور العظام

٨ – له علاقة خاصة بالحمض الأمينى التربتوفان ، وتمثيله الغذائى ، حيث يشترك فى النظم الأنزيمية الخاصة بهدمه الى Kynurenine والى حمض النيكوتيك (النياسين)

٩- له أهمية خاصة فى نقل مجموعة الكبريت من الميثايونين الى السيرين لتكوين السيستين ، وعليه فان تعويض نقص السيستين بإضافة الميثايونين مشروط بوجود القدر الكافى من فيتامين البيريدوكسين .

١٠- للفيتامين علاقة بعمليات امتصاص الأحماض الأمينية من الأمعاء بل ودخول الأحماض الأمينية الى جميع خلايا الجسم .

١١- له علاقة بانتاج وتكوين املاح الصفراء ، فمن المعتقد انه يشترك مع النظام الانزيمى لتخليق التيورين من cysteinesulfonic acid بنزع مجموعة الكربوكسيل منه .

ولذلك يعتبر البيريدوكسين أحد العوامل الغذائية الهامة لمنع حالة تنخر القونصة فى الدجاج ويرجع ذلك إلى كونه يدخل فى عملية تخليق التيورين من السلفات والجلايسين والميثايونين والسيرين والألانين والايثانول أمين حيث انه عامل مشارك فى تفاعلات نزع الماء dehydration ونزع مجموعة الكربوكسيل decarboxylarion ونزع مجموعة الأمين deamination , التى تتم على هذه المركبات لتحويلها إلى التيورين.

البيريدوكسين و النظم الانزيمية

الصورة النشطة للفيتامين والمعروفة باسم البيرودوكسال فوسفات شكل (٤١) تعمل كمرافق انزيمى لعديد من النظم الأنزيمية منها :

أ- Deaminase لنزع مجموعة الأمين من الأحماض الأمينية مثـــل السـيرين ، والسريونين.

ب- Transaminase system لعمليات نقل مجموعة الأمين مثـــل glutamic- aspartic transaminase. المسـئول عـن تحويـل حمـض الجلوتاميك والاسبارتيك الى احماض كيتونية ، وقد وجد انه يدخـل فى ٢٢ تفاعلا من تفاعلات نقل مجموعات الأمين .

CHO, HO, CH_2—O—P(=O)(OH)—OH, CH_3, N

Pyridoxal phosphate

شكل (٤١)
الصورة النشطة للبيريدوكسين

ج - Decarboxylation system لعمليات نقل مجموعات الكربوكسيل مـن الاحماض الامينية مثل حمض السيستين وتحويله الى NH_3, SH_2 وحمـض بيروفيك ، وكذلك نزع مجموعة الكربوكسيل من الاحماض الامينيـة (التيروزين ، الارجينين ، الجلوتامين . الخ)

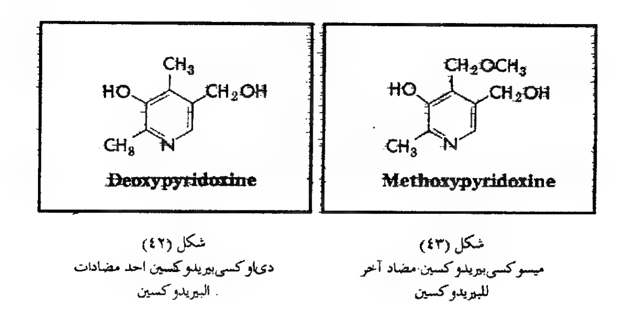
د- الانزيمات المخلقة لبعض المركبات الوسطية فى تخليق البورفرين الذى يعتـبر المجموعة الفعالة فى الهيموجلوبين

هـ بعض النظم الانزيمية لتخليق بعض الهرمونات مثل السيروتونين والهيستامين

و - وجد ان جزئ انزيم فوسفوريز أ يحتوى على ٤ جزيئات من هذه الصـورة النشطة للفيتامين ، ويحتوى انزيم فوسفوريز ب على جزيئين.

مضادات البيريدوكسين

توجد فى الطبيعة مواد مضادة للبيريدوكسين منها:



شكل (٤٢)
دى اوكسى بيريدوكسين احد مضادات البيريدوكسين .

شكل (٤٣)
ميسوكسى بيريدوكسين مضاد آخر للبيريدوكسين

١- دى اوكس بيريدوكسين شكل(٤٢) وهو يستخدم فى اظهار اعراض نقص البيريدوكسين فى فترة زمنية قصيرة وعندما تفسقر هذه الصورة تعمل كمثبط لانزيم نزع مجموعة الكربوكسيل من التيروزين .

٢- الميثوكس بيريدوكسين شكل (٤٣) وهى مادة تعمل على خفض مستوى الفيتامين فى الأنسجة وتؤدى الى تلف الكبد وتؤدى الى تثبيط الأنزيم الذى ينزع مجموعة الكربوكسيل من حمض الجلو تاميك .

أعراض نقصه

١- ظهور تبقع الجلد المنتظم فى الفأر

٢- ظهور الأنيميا الحادة فى البط

٣- تأخير النمو وفقد الشهية حتى الموت جوعا

٤- اضطرابات فى الجهاز العصبى للطائر واختلال توازنه لدرجة موت الطائر

٥- قلة انتاج البيض

٦- نقص نسبة التفريخ وانخفاض الخصوبة .

٧- تنخر القونصة فى الدجاج .

٨- ضعف التريش .

٩- انخفاض الكفاءة التحويلية للغذاء .

الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية

يندر ظهور أعراض نقص البيريدوكسين فى علائق الدواجن العادية ،ولكن وجود بعض المواد المضادة للفيتامين قد تؤدى الى ضرورة اضافته ، وان كان من المستحسن اضافة البيريدوكسين الى جميع علائق الدواجن لضمان سلامة الطيور وزيادة إنتاجها .

والجدول (٢-٨) يوضح الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية من البيريدوكسين.

وحداته

يقدر البيريدوكسين بالميللجرام

جدول (٢-٨)

الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية من البيريدوكسين (ملجم/كجم).

الطائر ونوع التاجه	الاحتياجات	المقننات	الجرعات العلاجية
كتاكيت عمر (٠-٨) ع	٢,٩	٣	٤,٥
كتاكيت عمر (٨-١٨) ع	-	-	٤,٥
بدارى عمر (٠-٣) ع	-	٣	٤,٥
بدارى عمر (٣-٨) ع	-	٣	٤,٥
بياض	٣,٠	٣	٥,٥
إنتاج بيض تفريخ	-	٣	٤,٥
دجاج تربية	٤,٥	٤,٥	٥,٥
رومى نامى (٠-٨) ع	٣,٠	٣	٥
رومى نامى (٨-٢٦) ع	-	٣	٥
رومى دجاج تربية	-	٣	٥
بط نامى	٢,٧	٣	٤
أوز نامى	-	٣	٤

مصادره

اهم مصادر البيريدوكسين الطبيعية التي يزيد محتواه فيها عن ١٠ ملجم /كجم هي:

الخميرة الجافة	٤٣	كسب عباد الشمس	١٦
علف الذرة	١٥	رجيع الكون	١٤
مسحوق اللحم والعظام	١٣	كسب السمسم	١٢,٥
مسحوق السمك	١٢	فول الصويا المعامل	١١

النياســـــين

NIACIN

ويسمى أيضا :

حمض النيكوتينيك	Nicotinic acid
النيكوتيناميد	Nicotinamide
العامل المانع للبلاجرا	Pellagra- preventive factor (PP)
فيتامين ب٥	Vitamin B_5

كيمياء النياسين وصورة

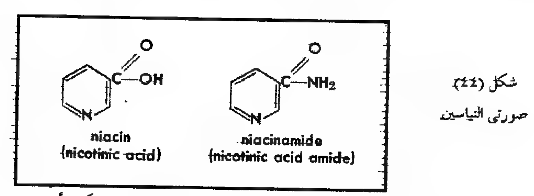
خلال الثلاثينات من القرن العشرين أدى مرض البلاجرا التى أنتشــوت فى صورة التهابات جلدية فى جنوب الولايات المتحدة الى وفاه آلاف عديدة مـــن السكان قبل ان تكتشف العلاقة بين النياسين وهذه الحالة المرضيـــــة المســـماه بلاجرا (ومعناها باللغة الايطالية *الجلد الخشن*) وفى ســـــنة ١٩٣٧ اكتشـــف النياسين كعامل مضاد البلاجرا Pellagra- preventive و سمـــى فيتـــامين PP

وكان اكتشاف النياسين ومعالجته لمرض البلاجرا أحد القصص الطريفة في مجال التغذية .

وقد كان مرض البلاجرا منتشرا في كثير من البلدان الأخرى التي تعتمد في غذائها على الذرة مثل الإتحاد السوفيتي ومصر وايطاليا واسبانيا وبلاد البلقان وخاصة بعد الحرب العالمية الاولى.

ومع ان حمض النيكوتنيك امكن تخليقه منذ عام ١٨٦٧ وتم عزله على يد فونك سنة ١٩١٢ الا أن اكتشاف علاقته بعلاج البلاجرا تأخر عن ذلك كثيرا

من الصور المنتشرة في الطبيعة للنياسين صورتان : هما حمض النيكوتينيك والنيكوتيناميد ، شكل (٤٤) ويمكن ان يحضر الفيتامين باكسدة النيكوتين



شكل (٤٤)
صورتي النياسين

بمواد مؤكسدة قويه مثل البرمنجنات ،او بخار حمض النيتريك ، ويمكن أيضا أكسدة بعض المشتقات الأخرى مثل 3-ethylpyridine الذى يؤكسد الى حمض النيكوتينيك ، وهو عبارة عن بللورات ابرية بيضاء تذوب في الماء والكحول ، والجلسرين ، وتوجد في صورة ملح كلوريدى و وتنصهر عند درجة ٢٣٦ْم .

الدور الحيوى للنياسين

يقوم الفيتامين بدوره الحيوى من خلال العديد من النظم الانزيمية الـــتى تعمل أساسا لنقل الهيدروجين Hydrogen – transport enzymes حيث انـــه مكون من مكونات اثنين من المرافقات الانزيمية هما :

الأول : Diphosphopyridine nucleotide (DPN) أو ما يسمى Co-I أو NAD شكل (٤٥) ويتم تخليقه داخل الكبد كالأتى :

1- nicotinic acid + 5 phosphoribosl pyrophosphate

$\longrightarrow$ nicotinic acid nucleotide + PP

2- nicotinic acid nucleotide + ATP

$\longrightarrow$ deamido- DPN + PP

3-deamido- DPN + glutamine + ATP + H_2O

$\longrightarrow$ DPN + glutamate + AMP + PP

الثـــــانى : triphosphopyridine nucleotide (TPN) ويسـمى أيضا CO-II أو NADP شكل (٤٥) وهو يختلف عن الصــــورة الســـابقة بزيادة مجموعة فوسفات ثالثة على ذرة الكربون رقم ٢ فى سكر الريبوز .

هذين المركبين لهما دور هام فى جميع العمليات الفسيولوجية للأكســـدة والاختزال فى الجسم مثل :

١- أكسدة الجلوكوز الهوائية وغير الهوائية

٢- إطلاق الطاقة بواسطة سلسلة تفاعلات دائرة كرب

٣- تحليل وتركيب الأحماض الأمينية

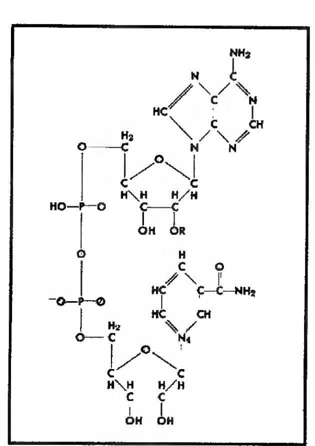
٤- أكسدة الأحماض الدهنية

٥-تخليق وتحليل الجلسرول

ومن وظائفه أيضا :

أ- منبه للنمو ، ويزيد الاستفادة من الغذاء

ب- ضرورى للمحافظة على الحالة الصحية للبشرة والخلايا العصبية والمخ والنخاع الشوكى والريش.

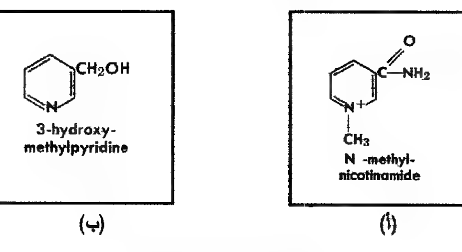


شكل (٤٥)
Co-I (NAD) R = H
Co-II (NADH) R = $PO(OH)_2$
المرافقين الانزيميين المخلقين من النياسين

مولدات الفياسين

توجد بعض المركبات التى تبدى بعض النشاط الفيتامينى للنياسين و ذلك عن طريق تحويلها الى احد صور النياسين و ليس لمشابهتها اياه و من هذه المواد Nicotinic acid N-methylamide شكل (٤٦-أ)

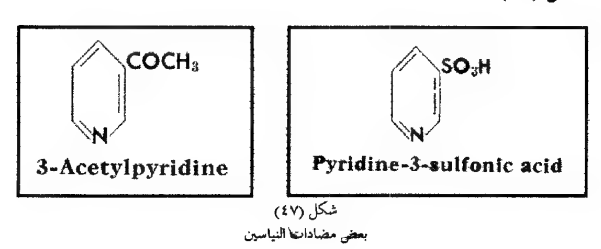
3-hydroxymethylpyridine شكل (٤٦-ب)



شكل (٤٦) بعض مولدات النياسين

مضادات النياسين

تتكون مضادات النياسين من مركبات يتم فيها احلال مجموعات اخرى مثـــل السلفونات او الخلات بدلا من مجموعة الكربوكسيل فى حمض النيكوتينيـــك شكل (٤٧)



شكل (٤٧)
بعض مضادات النياسين

أعراض نقصه

١- تضخم مفصل الكوع ، وضعف الترييش وتقوس الأرجل فى البـــط والاوز والرومى

٢- فى الحمام وطيور الزينة تظهر عدم القدرة على الطيران نتيجة تأثر الريش

٣- فى الكتاكيت يتأخر النمو ويسود الريش

٤- فى الدجاج البياض وينخفض إنتاج البيض ونسبة التفريخ

٥- تقل الكفاءة الغذائية بصفة عامة

٦- فقد الشهية

٧- تحرشف الجلد والتهاب الفم

وحداته

يقدر بالميلجرام

مصادره

أهم مصادر النياسين من الأعلاف التى تحتوى على اكثر من ١٠٠ ملجم / كجم هى :

خميرة جافة	(٤٥٠)	ردة القمح	(٣١٢)
مسحوق السمك	(٢٦٣)	كسب فول سودانى	(١٧١)
سن القمح	(١٢٦)		

كما فى (جدول ٢-٩) هذا ويمكن تخليق النياسين من الحمض الأميــنى التريبتوفان بشرط توفر البريوكسين.

جدول (٢-٩)

الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية من النياسين

ملجم /كجم عليقه

الطائر ونوع إنتاجه	الاحتياجات	المقننات	الجرعات العلاجية
كتاكيت عمر (٠-٨) ع	٢٧	٣٠	٤٥
كتاكيت عمر (٨-١٨) ع	١١	٢٠	٤٥
بدارى عمر (٠-٣) ع	؟	٣٠	٥٥
بدارى عمر (٣-٨) ع	؟	٣٠	٥٥
بياض	١٠	٢٠	٣٥
إنتاج بيض تفريخ	١٠	٢٠	٣٥
دجاج تربية	١٠	٢٠	٣٥
رومى نامى (٠-٨) ع	٧٠	٧٠	؟
رومى نامى (٨-١٦) ع	٥٠	٥٠	٥٥
رومى دجاج تربية	٥٠	٥٠	٥٥
بيط نامى	٥٥	٥٥	٥٥
اوز نامى	٥٥	٥٥	٥٥

بانتوثين
PANTOTHEN

ويسمى أيضا :

حمض البانتوثنيك Pantothenic acid

فيتامين ب٤ Vitamin B4

فيتامين ب٣ Vitamin B 3

فيتامين ب اكس Vitamin B x

العامل رقم ٢ Factor II

عامل مترشح الكبد Liver filtrate factor

عامل مترشح الخميرة Yeast filtrate factor

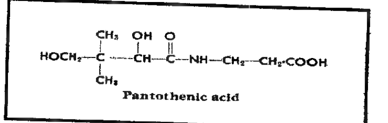
العامل المانع الالتهابات الجلد .Chick antidermatitis factor

العامل المضاد للبلاجرا (دجاج) Anti-pellagra (Chick) factor

كيمياء البانتوثين وصوره :

تم اكتشاف هذا الفيتامين فى عام ١٩٣٣ ، و امكن الحصول عليه فى صورة بلورية فى عام ١٩٣٩ ، و فى عام ١٩٤٠ امكن التعرف على بنائه الكيميائى و امكن ايضا تخليقه والبانتوثين أو حمض البانتوثينيك شكل (٤٨) اسمه الكيميائى

α,γ-dihydroxy- β,β - dimethl butyryl) β - alanine



شكل (٤٨)
البانتوثين

والصورة النشطة لهذا الفيتامين هى الصورة الراسيمية (D-n)والحمض سائل زيتى اصفر يذوب فى الماء وخلات الايثيل ولا يذوب فى الكلوروفورم وهو قابل لتكوين ملح صوديومى أو كالسيومى ، ويحضر تجاريا فى صورة نقية جدا ثابتة على صورة ملح كالسيومى وهذا الملح مادة متبلورة تذوب فى الماء بمعدل (٧جم /١٠٠ مل) ولا تذوب فى الكحول ، صورها الراسيمية (+DL) وبذلك يكون لها نصف النشاط الفيتامين للراسيم (D)حيث أن الراسيم (-L) ليس له نشاط ، وهذا الفيتامين يتأثر سريعا بالحرارة والضوء .

الدور الحيوى

(١) يمثل البانتوثين و حمض البانتوثنيك جزء من مرافق الأنزيم أ (Co-A) شكل (٤٩) الذى تكون له المهام الهامة و الكثيرة فى التمثيل ومنها :

(أ) يلعب دورا هاما فى استلة الكربوهيدرات والدهون والبروتينات .

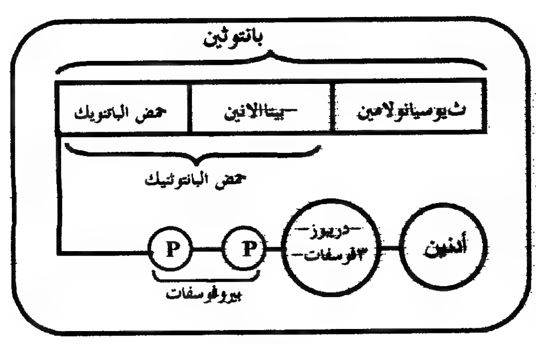
(ب) له دور فى تركيب الكولين فى مركب الاسيتيل كولين الهام فى نقل النبضات العصبية.

(ج) له دور أيضا فى استلة مركبات السلفا أميد المتناولة كعقاقير حتى يمكن إخراجها.

(د) له الدور المنشط للمواد الداخلة فى بعض خطوات تخليق مركب الهيم

(هـــ) له دور فى عملية تخليق الأحماض الدهنية وتخليق الكولسيتيرول

(و) له علاقة بالهرمونات السترولية



شكل (٤٩)
رسم تخطيطى للتركيب البنائى لمرافق الانزيم (أ)

و يتم هذا التخليق فى عدة خطوات مع (ATP)على النحو التالى:

pantothenic acid + ATP → 4′-phosphopantothenic acid
4′-phosphopantothenic acid + cysteine → 4′-phosphopantothenylcysteine
4′-phosphopantothenylcysteine $\xrightarrow{-CO_2}$ 4′-phosphopantotheine
4′-phosphopantotheine + ATP → dephospho coenzyme A + PPi
dephospho coenzyme A + ATP → coenzyme A + ADP

(٢) وجد أن لهذا الفيتامين القدرة على الارتباط بالبروتين داخل الخلايا ومن ثم

يعمل كحامل للبروتين.

(٣) له دور فى عملية تنظيم ميزان الماء والأملاح فى الجسم من خلال تأثيره على قشرة غدة الادرينال ، وكذلك فى حالة نقص هذا الفيتامين تزداد قابلية الطيور لتناول الأملاح .

أعراض نقصه

(١) التهاب الجلد وتبقعه ، بط النمو ، تكسر الريش ، انزلاق الوتر

(٢) بعد أسبوعين من بداية الحالة تظهر طبقة قشرية على حدود الجفون مع إفراز سوائل لزجة من العين .

(٣) ظهور قشور وبثرات حول الفم على الجلد المغطى لبطن القدم ويتسلخ الغشاء بين الأصابع .

٤- إذا أزمنت الحالة فان الطائر يفقد ريش رأسه وعنقه.

٥- تنخفض نسبة الفقس نتيجة لنفوق الأجنة فى عمر ١٨-٢٠ يوم من التفريخ.

٦- إذا فقس البيض الناتج من أمهات تعانى نقصا فى هذا الفيتامين ترتفع فيها نسبة الوفيات ويكون نموها بطيئا .

٧- عند التفريخ تظهر:

(أ) تضخم الكبد وتلونه بلون باهت (ب) تتضخم الكلى

(ج) تضمر خلايا أعصاب النخاع الشوكى (د) يضمر الطحال

مضادات البانتوثين

تتأثر الاحتياجات من البانتوثين بوجود الصور الايزوميرية الأخرى قليلة النشاط (L-) فأن وجود هذه الأخيرة بمقدار يزيد عن الصورة النشطة من ٢٠-٣٠ مرة يؤدى الى ظهور أعراض النقص ، كما أن وجود مادة ω- methylpantothanic acid تعمل كمضاد لهذا الفيتامين ولذلك فهى تستعمل فى الغذاء لإجراء تجارب إظهار أعراض نقصه .

$CH_3CHOHC(CH_3)_2CHOHCONHCH_2CH_2COOH$

ω-methylpantothenic acid

وأيضا من مضاداته مادة ω-mrthylpantethine حيث أنها تثبط مرافق الأنزيم أ Co-A .

الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية

والجدول (٢-١٠) يوضح الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية من هذا الفيتامين .

وحداته ومصادره

يقدر بالميلجرام . واهم مصادره التى يزيد محتواها عن ٢٥ ملجم / كجم هى :

خميرة جافة	(١١٢)	كسب فول سودانى	(٥٦)
شرس مجفف	(٤٧)	كسب سمك	(٣٨)

الفالفا ٢٠٪ (٣٨) الفالفا ١٧٪ (٣٦)

مولاس القصب (٣٤) رد القمح (٢٥)

جدول (٢-١٠)

الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية من حمض البانتوثينيك

(ملجم /كجم عليقة)

الطائر ونوع إنتاجه	الاحتياجات	المقننات	الجرعات العلاجية
كتاكيت عمر (٠-٨) ع	٩,٤	١٠	١٥
كتاكيت عمر (٨-١٨) ع	٩,٤	١٠	١٥
بدارى عمر (٠-٣) ع	-	١٠	١٥
بدارى عمر (٣-٨) ع	-	١٠	١٥
بياض	٤,٧	٥	١٢
دجاج تربية	-	١٠	١٢
إنتاج بيض تفريخ	٩,٤	١٠	١٢
رومى نامى (٠-٨) ع	١١,٢	١٥	١٢
رومى نامى (٨-١٦) ع	-	١٥	١٢
بط نامى	-	١٦	١٢
اوز نامى	١١,٢	١٥	١٥
رومى دجاج تربية	-	١٥	١٥

البيــوتــين
BITOTIN

ويسمى أيضا :

Vitamin H	فيتامين ح
Co-enzyme R	مرافق الانزيم ر
Bios,20	بايوس ٢٠
Bios, II	بايوس ٢
Factor X	العامل اكس
Vitamin Bw	فيتامين بو
skin factor	عامل الجلد
Anti-eggwhite injury factor	العامل المضاد لتلف بياض البيض

كيمياء البيوتين وصورة

عرفت الخصائص الفيتامينية للبيوتين منذ العشرينات من القرن العشرين، الا انه لميتم فصله الا فى عام ١٩٣٦ حيث تم فصل١,١ ميللجرام من المستحضر البللورى من ٢٥٠ كيلوجرام من صفار البيض ، و يعتبر البيوتين من حيث خواصه الكيميائية حامض احادى الكربوكسيل ذا بناء حلقى غير متجانس.

فى الصورة الحرة يكون التركيب البنائى للبيوتين كما فى شكل (٥٠)

شكل (٥٠)
البيوتين

أما استرات الميثيل للبيوتين فهى مادة تذوب فى الميثانول والايثانيول والاسيتون والكلوروفورم وخلات الميثيل ، ولكن لا تذوب فى الماء والأثير ، تنصهر فى ١٦٦-١٦٧°م ويمكن فصل الصورة النقية الحرة للبيوتين بهدرجة استرات الميثيل للبيوتين بقلوى خفيف ثم تحميض الناتج بمحلول مخفف من (HCL)وفى هذه الحالة تنفصل بلورات ابرية رفيعة عديمة اللون للبيوتين الحر النقى والتى تذوب فى القلويات المخففة و الماء الساخن و لكنها لا تذوب فى الأحماض المخففة والماء البارد والمذيبات العضوية وتنصهر فى ٢٣١°م ، والبيوتين مقاوم للحرارة فى المحاليل الحمضية والقلوية المخففة وأمكن الآن تخليقه صناعيا على نطاق تجارى .

شكل (٥١)
احد مشابهات البيوتين
oxybiotin

وهناك صورة من صور البيوتين تسمى اوكس بيوتين oxybiotin شكل (٥١) يمكن للدواجن ان تستفيد منها كفيتامين ، ومن الصور التى قد يوجد عليها البيوتين مركب يسمى بيوسايتين (Biocytin) شكل (٥٢) ويمكن الحصول عليه وفصله من المصادر الطبيعية وعند هدرجته بالأحماض القوية مثل (٣-٦عيارى) من حمض النيتريك لمدة ساعة على درجة

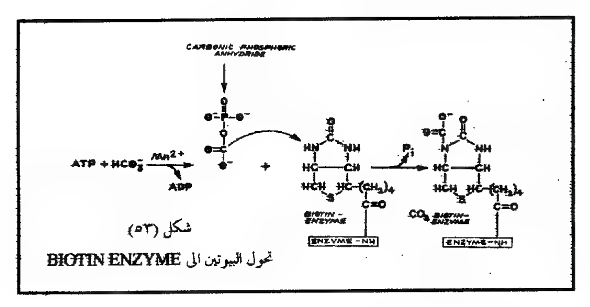
حرارة ١٢٠°م ينحل الى كـــل مـــن البيوتين واللايسين (L-lysine).

ويعتقد ان الدور الذى يشارك فيه البيوتين فى الجزء البروتينى للانزيم فى النظام الانزيمى (الآبوانزيم) انه يرتبط

شكل (٥٢)

مع اللايسين فى جزء البيوتين عند الذرة ابسلن(ε) فى اللايسين حيث ترتبط مجموعة الامين التى عليها بمجموعة الكربوكسيل فى البيوتين كما فى شكل(٥٣) ليتكون المركب ε-N-biotyl-lysine

وقد وجد إن الراسيم (D+) هو المركب ذو النشاط الفيتاميني واما الراسيمات (−) او (L) فليس لها هذا النشاط .



شكل (٥٣)

تحول البيوتين الى BIOTIN ENZYME

الدور الحيوى للبيوتين

(١) يعمل البيوتين كمرافق انزيمى لعدد من النظم الانزيمية المسئولة عن تركيـب ثانى أكسيد الكربون فى المركبات الحيوية فى الجسم فمثلا : عند إضافـــة

(CO_2) الى حمض الخليك النشط لانتاج حمض المالونيك المنشط يدخــــل كل من مرافق الانزيم (أ) والبيوتين لإتمام هذا التفاعل ، ويقوم بوظيفـــــة مشابهة لكل من البيروفات والصكسونات .

و يتم هذا التفاعل بعد اتصال البيوتين بالبروتين من خـــــلال مجموعـــة الامين على الوضع (ابسلن) فى اللايسين و مجموعة الكربوكسيل الموجودة فى السلسلة الجانبية للبيوتين، يتصل ثانى اكسيد الكربون بذرة النيتروجين التى توجد فى حلقة الايميدازول ، و فى المعقد البيوتيــــنى – الــــبروتيدى يكون الجزء الحلقى (الذى يحتوى على مجموعة COOH النشط) مـــــن جزئ البيوتين ذى قابلية عالية للحركة حيـــث يقـــوم بنقـــل مجموعـــة الكربوكسيل الى الموضع الخاص باتصالى الوسط على سطح الانزيم.

(٢) له دور حيوى فى تخليق اليوريا والاورنسين والسيترولين فى الجسم

(٣) له دور فى تخليق البيورين

(٤) له علاقة بالانزيمات المخلقة لليبيدات و البروتينات

(٥) له علاقة بالانزيمات النازعة لمجموعة الأمين لأحماض (الثريونين، السيرين، الاسبارتيك)

مضادات البيوتين

منذ عام ١٩٢٦ اكتشف أن تغذية الفئران على بياض البيض غير المطبوخ أدى إلى ظهور أعراض نقص البيوتين وذلك للاحتواء بياض البيض على مـــادة

بيروتنيه ترتبط بالبيوتين وتمنع امتصاصه من القناة الهضمية سميت الافيدين Avidin حيث يرتبط كل جزئ من الافيدين بثلاث جزئيات من البيوتين ، و الايفدين يتلف بالحرارة و يفقد فاعليته فى ربط البيوتين ، و لذلك فان البيض المطبوخ لا يحتوى على اى مضاد للبيوتين.

وتوجد مركبات اخرى ذات علاقة بالتركيب الكيماوى للبيوتين (مثل Oxybiotin sulfonic acid شكل (٥٤) تؤدى الى تثبيط النشاط الفيتامينى للبيوتين وهى تختلف باختلاف طول السلسلة الجانبية ، والفعل التثبيطى لهذه المركبات كمضادات للبيوتين غير معروف بدقة.

oxybiotin sulfonic acid

شكل(٥٤)
احد مضادات البيوتين

أعراض نقصه:

(١) تأخير النمو
(٢) أعراض جلدية شبيهة بالأعراض الناتجة عن نقص البانتوثين
(٣) خفض نسبة الفقس والجنين يموت يوم ٣ وفى نهاية مدة التفريخ ويحدث فيه ضمور شديد فى الأطراف واختلال شكل الجمجمة وتغير شكل المنقار
(٤) أحد أسباب ظهور حالة انزلاق الأربطة وحالة تضخم مفصل العرقوب
(٥) زيادة إفراز الغدد الدهنية

كما فى جدول (٢-١١).

وحداته ومصادرة

يقدر عادة بالميكروجرام / كجم عليقة

واهم مصادرة الطبيعة الخميرة وكسب عباد الشمس

جدول (٢-١١) الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية من البيوتين
(ميكروجرام / كجم عليقة)

كتاكيت عمر (٠-٨) ع	٩٠	١٠٠	١٠٠
كتاكيت عمر (٨-١٨) ع	؟	١٠٠	١٠٠
بدارى عمر (٠-٣) ع	؟	١٠٠	٧٠٠
بدارى عمر (٣-٨) ع	؟	١٠٠	٧٠٠
بياض	١٥٠	٢٥٠	٧٠٠
إنتاج بيض تفريخ	١٥٠	٢٥٠	٧٠٠
دجاج تربية	١٥٠	٢٥٠	٧٠٠
رومى نامى (٠-٨) ع	١٠٠	٢٥٠	١٠٠٠
رومى نامى (٨-١٦) ع	١٠٠	٢٥٠	١٠٠٠
دجاج رومى تربية	١٠٠	٢٠٠	١٠٠٠
بط نامى	–	٢٥٠	١٠٠٠
اوز نامى	–	٢٥٠	١٠٠٠

الفولاسين
FOIACIN

ويسمى ايضا :

حمض الفوليك Folic Acid

تيروبترين Teropterin

فيتامين ب١٠ Vitamin B_{10}

فيتامين ب١١ Vitamin B_{11}

عامل يو Factor U

فيتامين م Vitamin M

عامل ويلز Wills Factor

فيتامين ب س Vitamin B_c

حمض الفولينيك Folinic Acid

عامل اس.ال.آر SLR- Factor

حمض البيتريل جلوتاميك Pteroylglutamic Acid

العامل المانع للأنيميا Anti-Anemia Factor

عامل التخمرات Fermention Factor

عامل الستروفورم Citrovorim Factor

لهذا الفيتامين اسماء عديدة تختلف باختلاف الظروف التي اطلق فيها هذا الاسم عليه :

- فسمى حمض الفوليك Folic acid حيث انه يوجد بكميات كبيرة

فى الاوراق اى هو فيتامين الاوراق حيث كلمة *Folium* تعنى ورقة .

- سمى فيتامين B_c حيث عندما اكتشف اجريت التجارب الخاصة به على الكتاكيت ويرمز الحرف C الى الحرف الأول من كلمة Chick وتعنى كتكوت .
- وسمى عامل ويلز حيث وجد انه يعالج نوع معين من الانيمية الاستوائية يعرف بهذا الاسم .
- وسمى فيتامين M وذلك لكونه العامل الذى اكتشف اثره فى علاج حالة السيتوبنيا الغذائية فى القرود وحرف M يرمز للحرف الاول من كلمة Monkey اى قرد .
- وسمى عامل التخمرات لانه هام لحدوث التخمرات لضرورته للأحياء الدقيقة وخاصة *Lactobacillus casei* .

كيمياء الفولاسين وصوره :

عرف هذا الفيتامين أول ما عرف بأثرة علـــى الكتـــاكيت ، وفى عـــام ١٩٤٥ عرف هذا الفيتامين بأنه حمض الفوليك وأمكـــن فصلـــة مـــن أوراق السبانخ وأمكن تخليقه ، وهو بلورات أبرية لا طعم لها صفراء اللون محـــدودة الذوبان فى الماء ٢٥ ميلليجرام/لتر فى درجة حرارة الحجرة ، تـــذوب فى المـــاء بسرعة اكثر بالغليان أو فى الأحماض وأما ملحها الصوديومى فسريع الذوبان .

ويوجد ثلاث صور على الأقل للفولاسين فى الطبيعة لها أهمية غذائية وهى تختلف تبعا لعدد جزيئات حمض الجلوتاميك المرتبطة فيها .

هذا ولحمض الفوليك العديد من المشتقات التى تؤدى دوره الوظيفـــى فى الجسم ويضيق المقام عن ذكرها ، ولذلك فانه فى كثير من الأحيان يطلق علـــى المجموعة من المواد النشطة فيتامينا بمجموعـــة فيتـــامين حمـــض الفوليـــك او (**الفولاسين**).

و يتركب حمض الفوليك من اتحاد ثلاث مركبات كما فى شـــكل (٥٥) هى:

حمض البيترويك (بمجموعةبيتريدين) و حمض بارا أمينوبنزويك و حمـــض ل- جلوتاميك .

شكل (٥٥)
الفولاسين

pteroylglutamic acid (PGA)
folic acid

ويتم الارتباط بين البيتريدين و بارأمينوبنزويك ليتكون حمض البـــترويك الذى يرتبط بحمض الجلوتاميك مكونا حمض الفوليـــك او حمـــض البـــترويل جلوتاميك.

ويرمز لحمض الفوليك فى الصيغة الكيميائية بالحروف الاولى للمكونـــات الثلاثة من اسمه **Pteroyl-Glutamic Acid** بالرمز (PGA) ومـــن المركبـــات الشبيهة بحمض الفوليك وذات النشاط الفيتاميني حمـــض الفولنيـــك Folinic

والمسمى Citrovorum Factor وهو كما فى شكل (٥٦) يشبه حمض الفوليك فيما عدا وجود مجموعة فورمايل على ذرة النيتروجين رقم ٥ مع فك الرابطـــة الزوجية التى عليها فى الحلقة .

folinic acid (citrovorum factor), N^5-formyl FH_4,
N^5-formyl-5,6,7,8-tetrahydropteroylgutamic acid

شكل (٥٦)
حمض الفولينيك احد مركبات الفولاسين

الدور الحيوى لحمض الفوليك

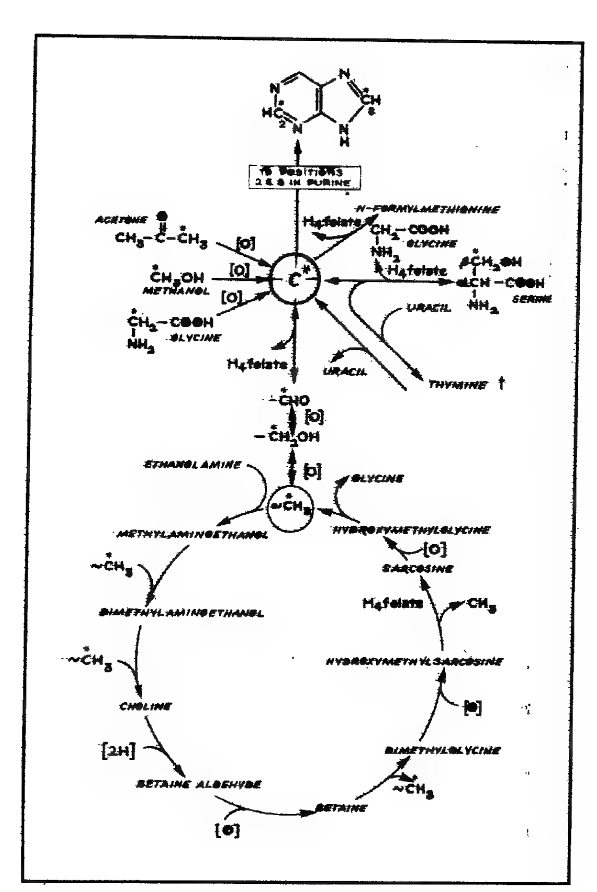
و دورة الشقفات احادية الكربون (دورة مجموعة الميثيل)

يقوم حامض الفوليـــك شـــكل (٥٧) بـــاهم وظيفـــة فى العمليـــات البيوكيميائية التى تحدث فى الجسم حيث يقوم بنقل الشقفات احادية الكربـــون اثناء التخليق الحيوى لعديد من المركبات ومن :

نقل مجموعة الميثيل عند التخليق الحيوى الثيمين .

نقل مجموعة الهيدروكس ميثيل عند التخليق الحيوى للسرين.

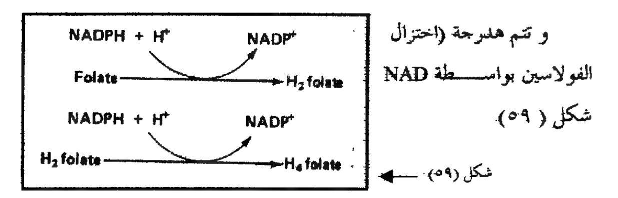
نقل مجموعة الفورميل عند تكوين مجموعة البيورين



شكل (٥٧) دورة مجموعة الميثيل * ذرة الكربون من الميثايونين

وبما ان المركبات المشار اليها تلعب دورا اساسياً فى التمثيـــــل الغذائـــى للبروتينات والاحماض النووية اذ يؤدى نقص هذه القواعد الى الحد من تكويـــن (DNA) وجميع انواع (RNA).

ويقوم حمض الفوليك بنقل الشقفات المذكورة اعلاه اثنـــاء وجـــوده فى حالبة مختزلة على هيئة حمض فوليك ثنائي ورباعي الهيدروجين ويرمز له بـــالرمز H2 folate ، H4 folate شكل (٥٨) .



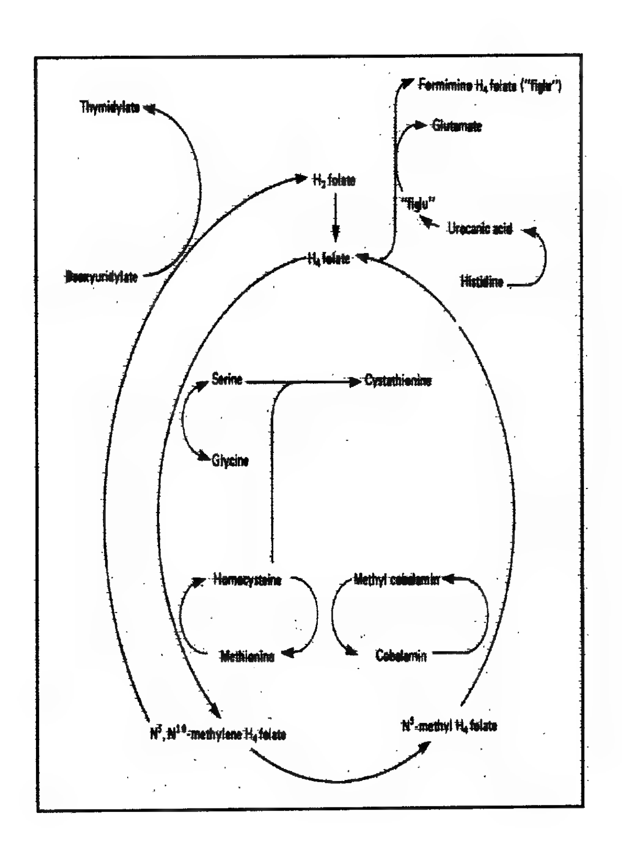
شكل (٥٨)
الصور المختزله للفولاسين

و تتم هدرجة (اختزال الفولاسين بواســـطة NAD شكل (٥٩).

NADPH + H^+ → $NADP^+$
Folate → H_2 folate

NADPH + H^+ → $NADP^+$
H_2 folate → H_4 folate

شكل (٥٩)



شكل (٦٠)

دور كل من الفولاسين و الكوبالامين فى نقل مجموعة الميثيل

وعمليات نقل شقفات احاديات الكربون وبالتالى عمليات النمو وتكـاثر الخلايا بما فى ذلك خلايا كرات الدم تحتاج الى اربعة عوامل غذائية هامة هـــى الميثايونين و الكولين كمانح لهذه الشقفات و كل من الفولاســـين (حمـــض الفوليك) ، الكوبلامين (فيتامين ب١٢) كعوامل نقل شكل (٦٠) ونذكـــر فيما يلى بعض عمليات التخليق التى تدخل فى هذا الدور.

١ – تخليق الجلايسين من السيرين والعكس

٢– تخليق البيورين والبيرمدين

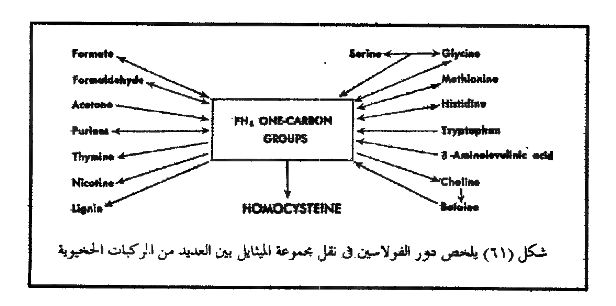
٣– تخليق السستين من الميثايونين

٤– تخليق الهيستدين وتكسيره

٥– تفاعلات نقل وبناء مجموعات الميثيل Methlation reaction

٦– له دور حيوى فى النمو وبناء كرات الدم ، وإنتاج البيض والتريش

و يمكن تلخيص من خلال الشكل التخطيطى رقم (٦١)



شكل (٦١) يلخص دور الفولاسين فى نقل مجموعة الميثايل بين العديد من المركبات الحيوية

مضاداته

احد مضادات الفولاسين هو المركـــب 4-amino PGA شـــكل (٦٢) ويسمى امينوبترين Aminopterin وهو يشبه حمض الفوليك الا انه يحتـــوى على مجموعة امين على ذرة النيتروجين رقم ٤ بدلا من مجموعة الهيدروكسيل .

وقد وجد ان اضافة ١ ميلليجرام من هذا المضاد /كجم من عليقة الفـئران ادى الى موتها فى غضون ايام قليلة وسبب ظهور اعراض نقص الفولاسين مثـل الانيميا فى الارانب الرومى (خنازير غنيا) والفئران .

وهناك مضاد آخر للفولاسين هو المسمى اميثوبـــترين Amethopterin او 4-amino-N^{10}-methyl PGA .

aminopterin (4-amino PGA)

شكل (٦٢)
احد مضادات الفولاسين

أعراض نقصه

١- نقص نسبة الفقس نتيجة نفوق الجنين فى أيامه الأخيرة أو حتى بعد نقـــر

القشرة

٢- ظهور أعراض الأنيميا واعوجاج الأصابع وخاصة فى الرومى

٣- قلة إنتاج كرات الدم الحمراء زكبر حجمها

٤- تحدث حالات انزلاق الوتر إذا نقص الفولاسين أيضا

٥- ظهور بقع بيضاء او سوداء فى الريش ، ويشترك فى ذلك مع نقص اللايسين والحديد .

٦- ظهور بعض القرح المعوية وحدوث حالات إسهال شديد

٧- ضعف النمو والتريش

الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية

تتأثر الاحتياجات من حمض الفوليك بعوامل منها:

(١) الكمية المخلقة فى الأمعاء والتى تتم بواسطة البكتريا فى وجـــود حمـــض الجلوتاميك وتتوقف فى وجود السلفا .

(٢) هناك علاقة بين حمض الفوليك وفيتامين ب١٢ فكل منهم له تأثير مســـاعد للآخر.

(٣) هناك علاقة بين الكولين وحمض الفوليك فوجود الأخير فى العليقة يقلل من الاحتياج من الكولين.

(٤) وجود مضادات هذا الفيتامين يؤثر أيضا على الاحتياجات

والجدول (٢-١٢) يوضح هذه الاحتياجات:

جدول (٢-١٢)

الأحتياجات من الفولاسين

نوع الطائر و انتاجه	ميكروجرام /كجم عليقة
دجاج نامى (٠-٦) ع	٥٥٠
دجاج نامى (٦-١٤) ع	٢٥٠
دجاج نامى (١٤-٢٠) ع	٢٥٠
دجاج بياض	٢٥٠
دجاج تربية	٣٥٠
بدارى تسمين (٠-٣) ع	٥٥٠
بدارى تسمين (٣-٦) ع	٥٥٠
بدارى تسمين (٦-٨) ع	٢٥٠
رومى (٠-٨) ع	١٠٠٠
رومى (٨-١٦) ع	٨٠٠
رومى (١٦-٢٤) ع	٧٠٠
ديوك رومى ناضجة	٧٠٠
دجاج رومى للتربية	١٠٠٠
سمان يابانى نامى	١٠٠٠
سمان يابانى للتربية	١٠٠٠

وحداته ومصادره

يقدر عادة بالمليجرام ، ولكن لضآلة الكمية التى تضاف قد يعبر عنها بالميكروجرام واهم مصادرة هى :

(أ)مصادر غنية جدا (٢٠٠٠-٢٠٠٠٠ ميكروجرام /كجم)مثل:

الخميرة الجافة، مسحوق الكبد ، فول الصويا

(ب)- مصادر غنية (٥٠٠-٢٠٠٠ميكروجرام/كجم) مثل:

البقول الجافة ، ردة القمح ، الأوراق الخضراء

(ج) مصادر متوسطة (١٠٠-٥٠٠ميكروجرام/كجم)مثل :

الشعير ، الذرة ، القمح،الشوفان ، الفول ، الفاصوليا، البطاطس.

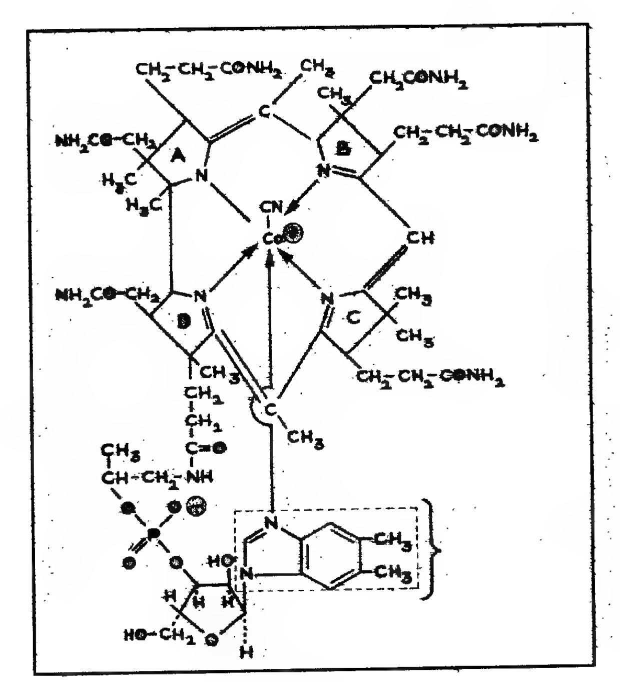
الكوبالامين
COBALAMIN

ويسمى أيضا :

فيتـــامين (ب١٢)	Vitamin B_{12}
السيانوكوبالامين	Cyanocobalamin
عامل البروتين الحيوانى	Aminal Protein Factor (APF)
العامل المانع للأنيميا	Anti-pernicious anemia factor
عامل الروث البقرى	Cow's manure factor
الزوفيرين	Zoopherin

كيمياء الفيتامين وصوره

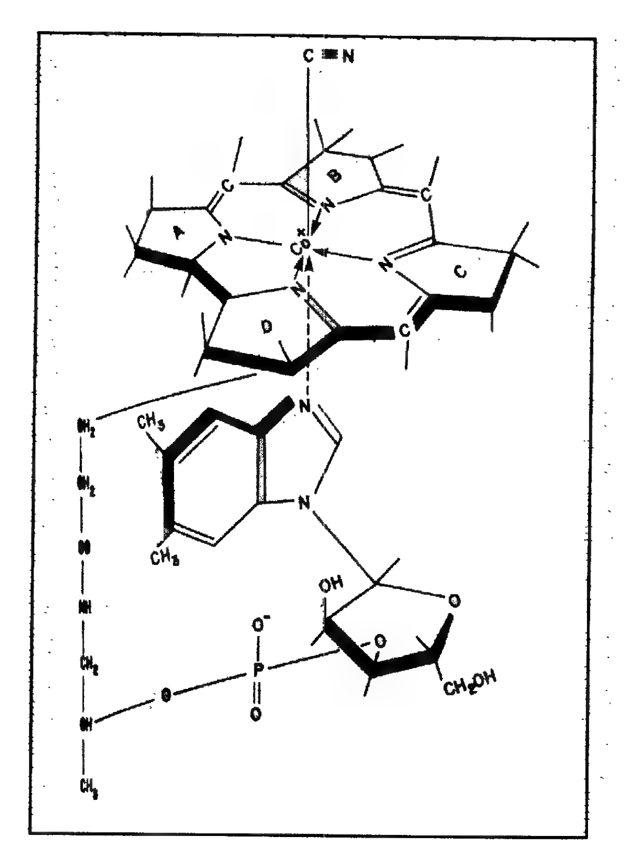
تم لأول مرة الحصول على فيتامين ب١٢ فى حالة بلورية ســـنة ١٩٤٨



شكل(٦٣)

التركيب البنائى للكوبالامين (السيانوكوبالامين)

ويتميز بنائه الكيميائي بتعقيد شديد شكل (٦٣) ووزنه الجزيئى (١٣٥٥) وهو يتكون مما يسمى بالمجموعة المستوية Planer group وتكون هـــذه المجموعـــة مبنية من حلقات البيرول المختزله حيث تتوسطها فى المركز ذرة الكوبلـــــت ،



شكل (٦٤)

التركيب البنائي للكوبالامين (سيانوكوبالامين) صورة مجسمة

وتوجد فى وضع عمودى عليها مجموعة نيوكليوتيد تحتوى على ثنائى - ميثيل- بنزيميدازول (قاعدة) و د-الفا- ريبوفيورانوز (كربوهيدرات) شكل (٦٤) .

وتعتبر المجموعة المستوية لفيتامين ب١٢ كروسوفورا - حامل اللـــون - ولذا فإن البلورات الايبارية للكوبالامين تكون ذات لـــون احمـــر يـــاقوتى او بنفسجى فاتح وتصبح بلوراته داكنة اللون عند درجة حـــرارة ٢١٠-٢٢٠° م بينما تنصهر عند درجة ٣٠٠° م ويذوب فيتامين ب١٢ جيدا فى كل من : الماء والكحول وبعض الاحماض العضوية والفينولات ولا يـــذوب فى البـــترول او الايثيل الكبريتى او الكلوروفورم او الاستون ، ويفقد الفيتامين فاعليتـــه عنـــد تعرضه للضوء ، ولكنه يحتفظ بفاعليته لوقت طويل اذا حفظ فى الظلام.

وبلورات الكوبالامين ليس لها طعم ولا رائحة وامكن الحصول عليها من نواتج بعض التخمرات البكتيرية وتحتوى على كل من الكوبلت والفوســـفور وكل جزئ من الكوبالامين يحتوى على ذرة واحدة من الكوبلت و تبلغ نسبته فى الجزئ ٤,٣٥ % من وزنه .

والفيتامين يقصد به مجموعة من المركبات ذات النشاط المانع للأنيميا وان اختلفت فى تركيبها البنائى او الكيميائى قليلا .

ففى حالة وجود مجموعة السيانيد على ذرة الكوبلت يســـمى المركـــب سيانوكوبالامين Cyanocobalamin وفى حالة استبدالها بمجموعة هيدروكسيل يسمى هيدروكسى كوبالامين Hydroxycobalamin او استبدالها بمجموعـــة نيترو ويسمى نتروكوبالامين Nitrocobalamin او استبدالها بمجموعة ميثيـــل

يسمى ميثيل كوبالامين Methylcobalamin او استبدالها بمجموعة كلوريـــد يسمى كلوروكوبالامين Chlorocobalamin واذا أزيلت هذه المجموعة وســار المركب بدونها سمى كوبالامين Cobalamin وكافة هذه الصور لهـــا نشـــاط فيتاميني الا ان انشطها الصورة هيدروكسى كوبالامين وتسمى Vitamin B12a

وعملية استبدال المجموعات على ذرة الكوبلت له علاقة هامـــة بـــدور حيوى للفيتامين حيث ان مجموعة الميثيل التى توجد على الجزئ فى هذا الوضـــع لتكافؤ السادس لذرة الكوبلت يكون مصدرها الميثايونين ، وعلى ذلك يكـــون الكوبالامين مستقبل ومرسل وناقل لمجموعة الميثيل او بمعنى اخر ذو علاقة كبيرة بتبادل الشقفات احادية الكربون مثله فى ذلك مثل الفولاسين

امتصاص الكوبالامين وتمثيله

يمتص الكوبالامين من الصائم (الجزء السفلى من الامعـــــاء الدقيقـــة) ويتوقف امتصاصه على عامل يفرز من المعدة يسمى **العامل الذاتـــى** Intrinsic Factor (IF) وهو عبارة عن بروتين خاص من النوع Glycoproteinيفرز من الخلايا الجدارية للمعدة الموجودة فى طبقاتها المخاطية ويفرز من كل من المنطقـــة القمعية والفؤادية ولا يفرز فى المنطقة البوابية للمعدة .

وقد وضع عدة تفسيرات لميكانيكية مساعدة هذا العامل فى امتصـــــاص الكوبالامين منها : ان هذا العامل الذاتى له موضعى اســـتقبال Receptors 2 Siteاحادهما للكوبالامين والاخر للخميلات الدقيقة Microvilli فى الصــــائم ويتطلب هذا درجة مناسبة من تركيز ايون الايدروجين رقم pH ووجود ايـــون

الكالسيوم .

وقد قام الدليل على ان ذلك العامل الذاتى لايتعدى دوره المســـــاعدة فى امتصاص الكوبالامين من الامعاء وليس له ادنى دور فى تنشيطه او رفع تركـــيزه فى سيرم الدم او غيره سوى فى كونه يساعده على دخوله من الامعاء .

ترتبط كل من الصورة الميثيلية او الهيدروكسولية او الريبوزية
Methylcobalamin , Hydroxylcobalamin , 5'-deoxycobalamin
مع البروتين لتعطى نوعين من الكوبالامين القابل للحركة يسميان :
Transcobalamin I & Transcobalamin II

والاول اقوى حركة من الثانى ، وارتباط الصورة الهيدروكسيلية بـبروتين البلازما او الانسجة يكون اسرع من الصورة السيانيدية ، وذلك يجعل الصــورة الاولى اكثر بقاء فى الجسم من الصورة الثانية ، والجزء الاكبر من الفيتـــامين فى الدم يكون على الصورة الميثايلية

معوقات ومضادات الكوبالامين

نظرا لان جزئ الكوبالامين جزيئ معقد جدا لذلك تكون احتمـــــالات حدوث تغير فيه اكثر وجودا وايضا ستكون هذه التغيرات ربما ذات تأثــــيرات معاكسة لطبيعة او فعل هذا الفيتامين ويمكن حصر انواع مضادات الكوبـلامين تبعا لطبيعة معاكسته له على ثلاثة انواع :

١- متعلقة بتخليق الفيتامين

٢- متعلقة بتناول الفيتامين

٣- متعلقة بالوظيفة الكيميائية الحيوية للفيتامين

ومن مركبات النوع الأول:

Phenylenediamines & benziminazoles

ومن مركبات النوع الثانى :

5,6- dimethylbenziminazole

ومن مركبات النوع الثالث:

Ethylamide cobalamin

والمركب الناتج عن نزع جزئ واحد من الامونيا من مجموعة البروبانوميد فى جزئ الكوبالامين حيث ينتج حمض اميدى يؤدى الى تثبيط فعل الكوبالامين واظهار اعراض نقصه فى الفئران واظهار الانيميا الخبيثة فى الانسان .

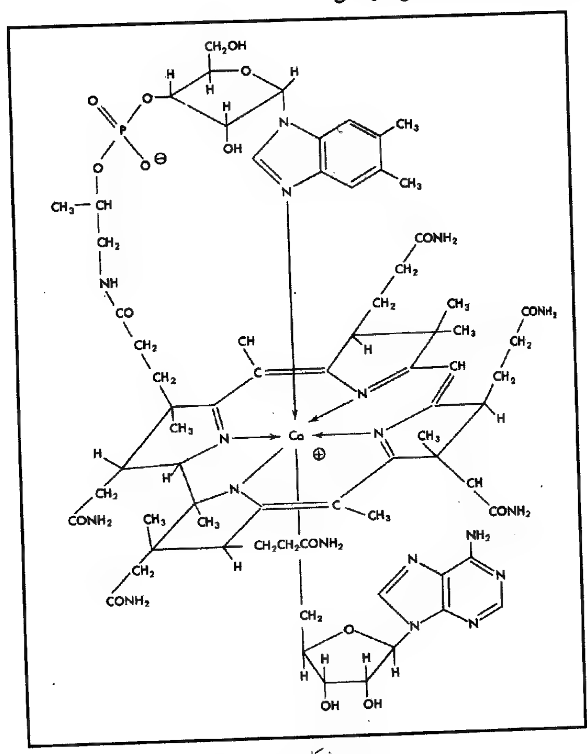
الدور الحيوى للكوبالامين

تعتبر الصورة الريبوزيدية منزوعة الاكسجين من الكوبالامين 5'- Deoxyadenosylcobalamin مرافق انزيمى يسمى Cobamide Co. شكل (٦٥) وهو المسئول عن تحويل حمض الجلوتميك الى بيتا ميثيل حمض الاسبراتيك شكل (٦٦) ، وايضا التحول الايزوميرى للميثيل مالونيل النشط L-methylmalonyl-Co A الى الصكسونات النشط Succinyl- CoA فى دورة كرب .

وتتكون هذه الصورة باستبدال مجموعة السيانيد بمجموعة ادنين نيوكليوسيد حيث يكون السكر فيها من النوع المنزوع الاكسجين اى 5' deoxyribose .

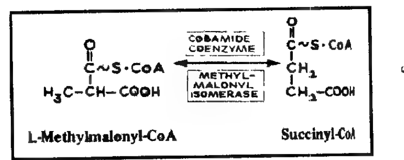
والمرافق الانزيمى الثانى المشتق من الكوبالامين هو مرافق ميثيل كوبلامين

Methylcobalamin Co وهو صاحب الدور الهام فى عمليات الميثلة وخاصـــة فى تخليق حلقة الثيمين من البريمدين.



شكل (٦٥)

مرافق انزيم فيتامين ب١٢ Cobamide Co



شكل (٦٦)
دور مرافق انزيم الكوبالامين فى تحويل المالونيل النشط الى الصكسونيل النشط

(١) للكوبالامين وظائفه من خلال دوره كمرافق انزيمى فى النظام الانزيمى المسئول عن العمليات الآتية :

(أ) عملية ميثلة Methylation البيورين ، والثيمين كل من الأخرى وبذلك فله دور هام فى تخليق الأحماض النووية

(ب) التمثيل الغذائى للكولسيترول

(ج) تخليق البورفيرين

(د) بعض التفاعلات الايضية الأخرى

(٢) للكوباميد Cobamide دور فى تمثيل مركب 1.2-glycol

(٣) له علاقة بالتمثيل الغذائى لذرة الكربون الأولى والثانية فى المركبات بنقل الهيدروجين منها واليها وبالتالى تمثيل الماء .

(٤) يعتبر فيتامين ب١٢ مادة غذائية ضرورية لجميع خلايا الجسم وفى غيابه يختل نمو الأنسجة .

(٥) يشترك مع الفولاسين فى تخليق جزيئ (DNA)الهام

(٦) له دور فى تخليق كرات الدم الحمراء فى نخاع العظام

(٧) له علاقة بالتمثيل الغذائى لمجموعة الميثيل فى الجسم بتخليقها او نقلها او

نزعها او تركيبها .

(٨) له دور فى تنشيط حمض الفوليك ومشتقاته للقيام بعمله .

(٩) ربما كان له علاقة بعملية تخليق البروتين فى الجسم ولكن هـــذا الـــدور لم يتضح بما فيه الكفاية بعد .

(١٠) له دور مشابه أو معاون أو مكون لمركب الجلوتاثيون Glutathione فى التمثيل الغذائى للكربوهيدرات و الدهون و انتاج الطاقة و تخزينـــها و خاصة فى تحويل الكربوهيدرات الى دهون فى الجسم .

(١١) يعمل كمرافق انزيمى فى عمليات isomerization

أعراض نقصه

١- نفوق الأجنة فى اليوم ١٤، وتظهر على الجنين حالات نزيفـــه وضعـــف وضمور العضلات .

٢- تأخير النمو والخمول

٣- ظهور أعراض الأنيميا الخبيثة المصحوبة باضطراب الخلايا العصبية الـــذى يميزها عن تلك الناتجة عن نقص الفولاسين .

٤- ظهور ترسيبات دهنية داخل الكبد والقلب والكليتين (الكبد الدهنى)

وعموما فان أعراض نقصه فى الدواجن نـــادرة الحـــدوث وذلـــك لان الاحتياجات منه قليلة جدا ، أو نظرا لوجوده بكميات كافية فى الزرق ، الـذى يتناوله الطائر من الفرشة ، كما انه يخلق داخل القناة الهضمية بواسطة الكائنات

الدقيقة ، ولكن قد تحدث هذه الأعراض فى حالة التربية فى بطاريـــات وعنـــد تناول كمية كبيرة من البروتين فى العليقة مع نقص حمض الفوليك والكولين .

الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية

الاحتياجات من هذا الفيتامين محدودة جدا وتختلف الاحتياجات حســب مكونات العليقة وتوفر بعض الفيتامينات الأخرى ، ويمكن تغطية الاحتياجـــات من العلائق الطبيعية وخاصة إذا أضيـــــف مســـحوق الســـمك الى العليقـــة (جدول٢-١٣).

جدول (٢-١٣) الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية من فيتامين ب١٢

(ميكروجرام كجم/كجم عليقة)

الطائر ونوع إنتاجه	الاحتياجات	المقننات	الجرعات العلاجية
كتاكيت عمر (٠-٨) ع	٩	١٥	إذ دعت الضرورة يضاف ٧٠٠ ميكروجرام من الفولاسين مع ١٢ ميكروجرام فيتامين ب١٢ لكل كجم عليقة
كتاكيت عمر (٨-١٨) ع	٢	١٥	
بدارى عمر (٠-٣) ع	-	١٠	
بدارى عمر (٣-٨) ع	-	١٠	
بياض	٢	١٠	
إنتاج بيض تفريخ	٢,٢	١٠	
كتاكيت رومى (٠-٨) ع	١٢	١٥	
كتاكيت رومى (٨-١٦) ع	١٢	١٥	
دجاج رومى	٨	١٠	
بط نامى	٩	١٠	
اوز نامى	٩	١٠	

وحداته ومصادرة

يقدر عادة بالميكروجرام ، واهم مصادره الغنية فيه المواد ذات الأصـــــل الحيوان ، وهو لا يوجد فى المواد النباتية فيما عدا الطحالب ، ويعتقد انه يخلــق بواسطة الكائنات الدقيقة التى تعيش على سطحها ثم يمتصها الطحلب الى داخله ، وعموما فهو يوجد فى الكبد ، مسحوق اللحم ، مسحوق السمك ، نواتــج التخمرات ، الطحالب البحرية.

الكولين

CHOLINE

ويسمى أيضا :

سيناكلين	Sinkalin
بلينيورين	Bilineurine
فاجين	Fagin
امانتين	Amanitin

كيمياء الكولين وصورة

فصل Streeker هذا الملاكب من سائل الصفـــراء فى الدجـــاج منــذ منتصف القرن التاسع و بالتحديد فى عام ١٨٤٩ و فى عام ١٨٦٧ قام Wartz بتخلقه الا انه لم يكتشف دوره كفيتامين الا عندما عرفت اهمية الفيتامينــات فى

منتصف القرن العشرين تقريبا ففى عام ١٩٣٢ عرفت علاقته بمنع مرض الكبـد الدهنى فى الفئران و فى سنة ١٩٤١ عرفت علاقته بمرض انـزلاق الاربطـة فى الدجاج.

$$CH_3-N(CH_3)(CH_3)(OH)-CH_2CH_2OH$$

Choline

شكل (٦٧)

وهو شكل (٦٧) عبارة عـن بللورات عديمة اللـون ، وتكـون أملاح مع الأحماض بسهولة وهـى تنحل بالحرارة الى ثلاثى ميثيل أمـين Trimethlaine و Ethylene glycolومحلوله الذى يحتوى على الأقل من ٥٤% كولين مقـاوم للحـرارة ، ومقاومته للحرارة فى الوسط الحمضى اكثر منها فى الوسط القلوى .

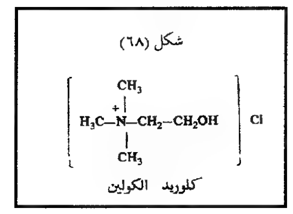
وهو يستعمل تجاريا على ٣ صور هى :

(أ) سترات الكولين ثنائية الأيدروجين Choline dihydrogen citrate

(ب) كلوريد الكولين Choline Chlorideشكل (٦٨)

(ج) كاربامیل كلوريد الكولين Carbamyl choline chloride

شكل (٦٨)



كلوريد الكولين

وهو يذوب فى الماء والكحـول الميثيلى والاثيلى ، والفورمـالدهيد ، ويذوب قليلا فى الكحـول الاميـل الجـاف والاسـيتون الجـاف ، والكلورفورم ولا يذوب فى الأثـير ولا

فى الأثير البترولى او البترين ، التلوين ،رابع كلوريد الكربون .

و املاحه تذوب فى الماء و الكحولات مكونة محاليل مائية متعادلة تقريبا ،ويمكن ترسيبه من محاليله بثلاثى يوديد البوتاسيوم والأحماض الثقيلة مثل الفوسفوتنجستيك ، او الفوسفومولبيديك .

ويعتبر بعض الباحثين ان الكولين أحد الأحماض الدهنية الأساسية وليس من أفراد مجموعة فيتامين (ب المركب).

مشابهاته

الصورة المؤكسدة من الكولين تسمى (٦٩) Betaine البيتايين وهى توجد فى الطبيعة اكثر مما يوجد الكولين وتقوم بنفس وظائفه ولذلك يندر ظهور أعراض نقص الكولين فى حالة التغذية على العلائق المحتوية على البيتايين ، وهى تشبه الكولين فى التركيب الكيميائى

$$(CH_3)_3\equiv \overset{+}{N}-CH_2COOH$$

شكل (٦٩) البيتايين

ويمكن ان يعطى فى العلائق لتلافى النقص فى الكولين ، والبيتايين هو مادة عديمة اللون متبلورة وتذوب جدا فى الماء والكحول.

و توجد مركبات اخرى شبيهة بالكولين يمكن ان تؤدى فى الجسم بعض وظائفه منها : triethyl , methyl-diethel وهى تؤدى الى زيادة النمو و تمنع التهاب الكلية النزفى Hemorrhagic kidneys .

و كذلـــك زنيخوالكولـــين Arsenocholine وســــــلفوالكولين Sulfocholine و يعملان كمانع لضمور قنيات الكلية .

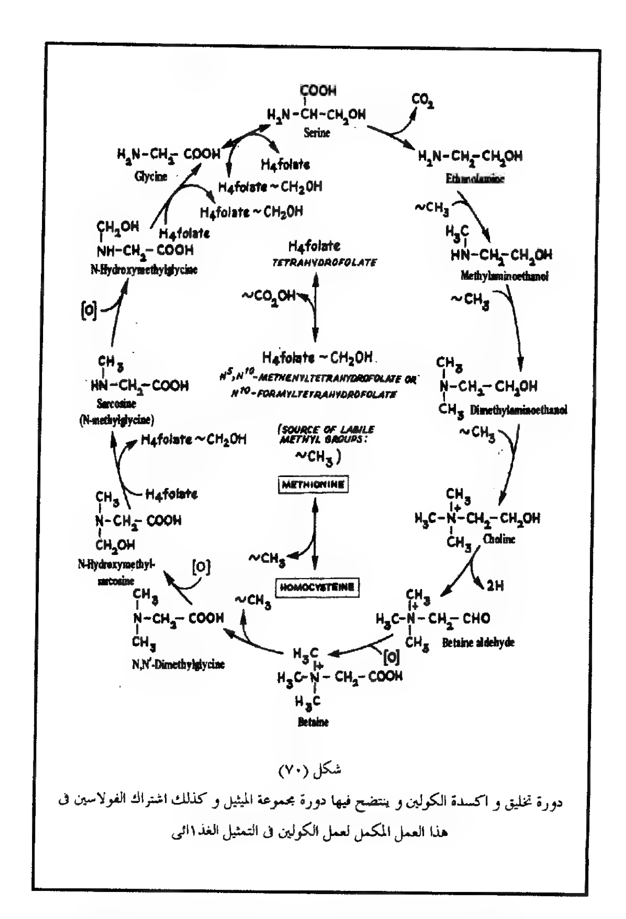
ويمكن للجسم تخليق الكولين من الحمض الاميني السيرين حيث تـــــترع مجموعة الكربوكسيل منه بتفاعل يعتمد على البيريدوكسين فيتحول الى ايثـانول امين الذى تضاف اليه مجموعات ميثيل مكونا الكولين كما فى شكل (٧٠) .

الا ان الكمية المخلقة منه فى الطيور لا تكفى وربما كان هذا هو الســـبب الذى جعله من مضافات اعلاف الدواجن اكثر من الاهتمـــام بـــه فى اغذيـــة الثدييات والانسان .

الدور الحيوى للكولين

١- يمثل الكولين احد المركبات الهامة المانحة لمجموعة الميثايل فى الجســــم ولذلك هو يشترك مع كل من الميثايونين والفولاسين والكوبـــالامين فى دورة وتمثيل مجموعة الميثايل بين المركبات كما يتضح من شكل (٧٠) .

٢- من الوظائف الهامة للكولين انه يدخل فى عمليـــة بنـــاء الليســـيثين Lecethin عن طريق كونه احد مكونات المرافق الانزيمى شكل (٧١) Cytidine diphosphate choline (CDPC) كما ان الوظائف الهامـــة لليسثين تكون من خلال كون الكولين جزء منه شكل (٧٢) وبذلك تتضـــح اهمية الكولين فى نقل وتحريك الدهون من الكبد او فى الدم وبقية الانســـجة ، وربما دوره كمانع لمرض الكبد الدهنى راجع لهذه الوظيفة.



شكل (٧٠)

دورة تخليق و اكسدة الكولين و يتضح فيها دورة مجموعة الميثيل و كذلك اشتراك الفولاسين فى هذا العمل المكمل لعمل الكولين فى التمثيل الغذائى

٣- يدخل الكولين فى بناء الفوسفوليبيدات التى تدخل فى بنـــاء جـــدر

الخلايا والعضيلات الخلوية وخاصة اجسام جورجى وربما كان دوره فى تنشيط النمو كعامل هام فى نمو الحيوانات والطيور يرجع الى هذه الوظيفة، ولذلك هو يوجد اينما وجدت الفوسفوليبيدات فى جميع الخلايا وخاصة خلايا المخ والكلية والكبد وفى عضيات الخلية وخاصة الميتوكندريا .

شكل (٧١)

السيتدين ثنائى فوسفات الكولين

شكل (٧٢)

٤ – يمثل الكولين جزء من الاستيل كولين شـــكل (٧٣) وهـــو احـــد المركبات الهامة فى الجسم ووظيفته نقل النبضات العصبية لتنظـــم كثـــير مـــن العمليات والوظائف الحيوية للأعضاء والانسجة وخاصة تنبيه انقباض وانبســلط كل من القلب والقونصة والحوصلة وقناة المبيض .

ACETYL THIOKINASE
ATP → AMP + PP_i
$CH_3-CO-OH$ (Acetate) + CoA-SH → $CH_3-CO\sim S-CoA$ (Acetyl-CoA) + H_2O

CHOLINE ACETYLASE
$HO-CH_2-CH_2-N^{+}(CH_3)_3$ (Choline) + $CH_3-CO\sim S-CoA$ → $CH_3-CO-O-CH_2-CH_2-N^{+}(CH_3)_3$ (Acetylcholine) + CoA-SH

شكل (٧٣)

كيفية تخليق الاستيل كولين من الكولين و حمض الخليك

مضادات الكولين

توجد مشابهات للكولين تؤدى الى فعل مضاد له وتـــؤدى الى تلـــف قنيات الكلية وذلك لفعلها المبطل لفعل الكولين منها :

α-α-Dimethyl triethyl choline & 2-amino–2-methylpropanol

أعراض نقصه

١ – ظهور أعراض انزلاق الأربطة Perosis التى تتميز بتقوس عظـــام الســـاق وضعف الأرجل لدرجة عدم قدرتها على حمل الطائر .

٢ – ظهور مرض الكبد الدهنى (Fatty liver) حيث يتضخم الكبد ويصـــل

وزنه أضعاف الوزن الطبيعى ، وعند تشريحه يبدو مختزنا كمية كبيرة مـــن الدهون .

٣- تأخر النمو الطبيعى فى الكتاكيت وقلة إنتاج البيض فى البياض

٤- ظهور تلف فى الكلية

٥- فى الدجاج البياض حدث سقوط لبعض البويضات فى الفراغ البطنى

٦- ظهور مرض شلل الساق فى الفئران Paraysis

الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية

يتأثر الكولين ببعض العناصر الغذائية الأخرى من الفيتامينـــات وغيرهـــا ويجب مراعاة ذلك عند تقدير المضاف منه ، وعموما فى جميع الأحوال يفضـــل إضافة الكولين فى صورة كلوريد الكولين فى جميع حالات ظـــهور أعـــراض يشترك فيها مع غيره من العناصر حتى زوال الأعراض ، وذلك لرخص سـعره ، فيتوفر بكمية متاحة وسهولة إضافته حيث أن الكمية المضاف منه كبيرة فيمكن التحكم فى وزنها وخلطها و يوضح جدول (٢-١٤) هذه الاحتياجات .

وعادة ما يضاف كلوريد الكولين كإضافة مستقلة غير مخلـــوط ببقيـــة الفيتامينات الأخرى وبذلك كاد أن يكون كلوريد الكولين مـــن المكونـــات الكبيرة فى العليقة .

وحداته ومصادرة

يقدر بالميلليجم ، أو كنسبة مئوية فى العليقة ، واهم مصادرة التى تحتـــوى

على اكثر من ٢٠٠٠ ملجم /كجم من مادة العلف هى :

مادة العلف	ملجم/كجم	مادة العلف	ملجم/كجم
مسحوق السمك	٢٧٧٠ - ٤٩٥٠	متخلفات الدواجن	٦١٢٠
كسب فول صويا	٢٣٦٣ - ٢٥٨٨	خميرة جافة	٣٣٧٥
متخلفات صناعة النشا	٥٦٢٥		

جدول (٢-١٤)

الاحتياجات والمقننات والجرعات العلاجية من الكولين (ملجم/كجم عليقة).

الطائر ونوع إنتاجه	الاحتياجات	المقننات	الجرعات العلاجية
كتاكيت عمر (٠-٨) ع	١٣٠٠	١٦٠٠	ظهور الحالات المرضية لا يمكن علاجه بإضافة جرعات اكبر من ذلك ولا تعود الطيور الى الحالة الطبيعية
كتاكيت عمر (٨-١٨) ع	-	١٦٠٠	
بدارى عمر (٠-٣) ع	-	١٦٠٠	
بدارى عمر (٣-٨) ع	-	١٦٠٠	
بياض	-	١٢٠٠	
إنتاج بيض تفريخ	-	١٢٠٠	
دجاج التربية	-	١٢٠٠	
كتاكيت رومى (٠-٨) ع	١٩٠٠	٢٠٠٠	
كتاكيت رومى (٨-١٦) ع	-	٢٠٠٠	
دجاج رومى	-	٢٠٠٠	
بط نامى	-	١٦٠٠	
اوز نامى	٢٠٠٠	٣٠٠٠	

البانجامين

ويسمى ايضا :

حامض البانجاميك Pangamic acid

فيتامين ب١٥ Vitamin B 15

العامل المانع للجوع الاكسجينى Anti-Anoxia factor

كيمياء البانجامين

اكتشف توميياما فى عام ١٩٥٠ فى مستخلص كبد الثور مركب اطلق عليه اسم فيتامين ب١٥ ووجد كربس ومساعدوه فى سنة ١٩٥١ مادة مشابه لها فى المستخلص المائى لنوى بذور المشمش واطلق عليها اسم حمض البانجاميك وتم فيما بعد فصل المركب المذكور فى صورة بلورية من بادرات الارز وخميرة البيرة والكبد ومن مصادر اخرى .

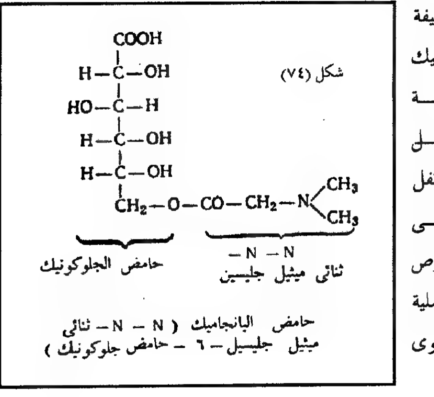
واتضح ان هذا الفيتامين ينتشر على نطاق واسع فى الطبيعة ويوجد بكمية كبيرة على وجه الخصوص فى بذور النباتات ومن هنا اتت تسميته *Pan* بمعنى فى كل مكان ، *Gami* بمعنى بذرة ، فهو حامض البذور او فيتامين البذور كما ان الفولاسين (حمض الفوليك) هو حمض الاوراق او فيتامين الاوراق.

وقد تم التعرف على تركيب وبناء حامض البانجاميك شكل (٧٤) وامكن تخليقه كيميائيا فى صورة املاح كالسومية وصوديومية لحمض البانجاميك ويتكون حمض البانجاميك من جزئين هما حمض الجلوكونيك و ثنائى

ميثيل الجلايسين واسمه الكيميائى N-N-dimethylglycyl-6-gluconic acid .

وهو عبارة عن مسحوق ابيض قابل للذوبان فى الماء جيدا ولكنه لايذوب فى الايثير والكلورفورم والبترول.

الدور الحيوى للبانجامين



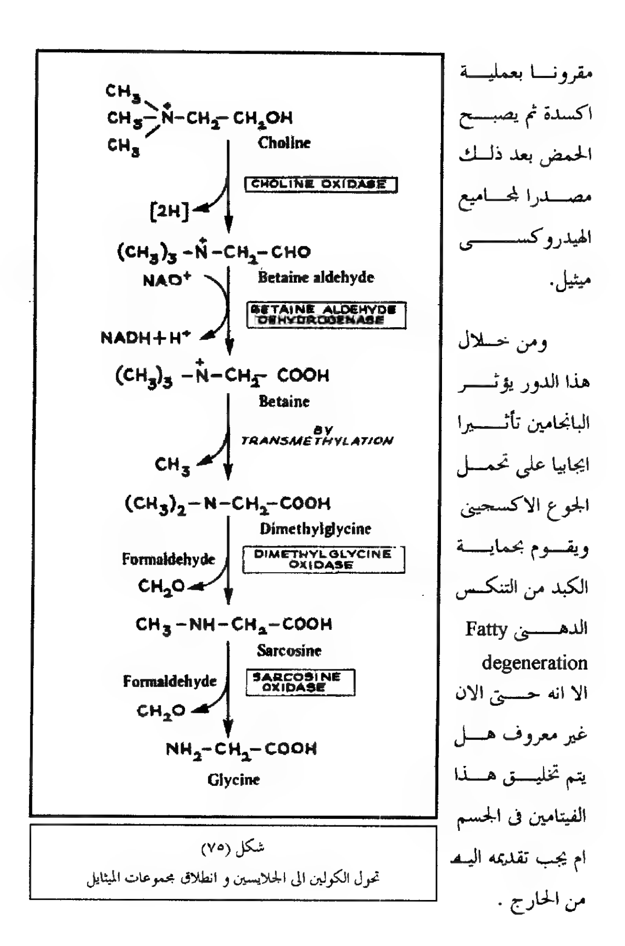
تنحصر وظيفة حمض البانجـــاميك الحيوية فى عمليـــة الاسراء لتفاعل نقـل مجاميع الميثيل ويكفل هذا الحمض علـــى وجـــه الخصـــوص السير الطبيعى لعملية التخليـــق الحيـــوى للكولين .

و يبدوا ان دور البانجامين يتركز فى كونه احد المركبات الحاملة او الحافزة لتحول الكولين الى الجلايسين فى سلسلة التفاعلات السابق شرحها شكل(٧٥) لامداد الجسم بثلاث مجموعات ميثايل على ثلاث مراحل.

وهناك اعتقاد بان نزع كمجاميع الميثيل من حمض البنانجـــاميك يكـــون

مقرونـــا بعمليـــة اكسدة ثم يصبـــح الحمض بعد ذلـك مصـــدرا لجـــاميع الهيدروكســــــى ميثيل.

ومن خـــلال هذا الدور يؤثـــر البانجامين تأثـــيرا ايجابيا على تحمـــل الجوع الاكسجيني ويقـــوم بحمايـــة الكبد من التنكـس الدهـــنى Fatty degeneration الا انه حـــتى الان غير معروف هـــل يتم تخليـــق هـــذا الفيتامين فى الجسم ام يجب تقديمه اليـه من الخارج .



شكل (٧٥)

تحول الكولين الى الجلايسين و انطلاق مجموعات الميثايل

البروتوجين

PROTOGEN

ويسمى ايضا :

حمض الليبويك Lipoic acid

حمض الثيوكتيك Thioctic acid

مركب منتشر فى الطبيعة فى معظم المواد ، وهو هام فى التمثيل الغذائــــى وخاصة فى عملية نزع مجموعة الكربوكسيل لحمض البيروفيك بالاشتراك مــــع فيتامين ب١ فيتامين ب٢ و البانتوثين . انظر أيضا شكل (٣٥)[1].

وامكن تحليق هذا الفيتامين فى صورة مرتبطة بالخلات حيث سميت الفلـ= ليبويك α-Lipoic acid وكذلك صــــورة DL- 6,8-dithiooctanoic acid وسميت 6-thioctic acid وهى بلورات صفراء باهتة تنصهر عند درجة ٦٠-٦١°م لا تذوب فى الماء ولكن تذوب فى الكحول والاستون والاثير والمذيبـــات العضوية الاخرى ولكن ملحها الصوديومى يذوب فى الماء .

وتعمل مركبات هذا الفيتامين كمرافق انزيمى للنظام الانزيمــــى النـــاقل لمجموعة الكربوكسيل فى البروتين من حيث يتم ارتباطها بمجموعة الامـــــين فى الوضع (ابسلون ε) للايسين .

ويعمل ايضا هذا الفيتامين ضمن النظام الانزيمى للـــ

---

[1] صفحة ١٧٦ من هذا الكتاب

Pyruvic and α-Ketoglutaric dehydrogenase complexes

كما يعمل كحامل لمجموعات الخلات و الصكسونات .

و يتكون هذا الفيتامين من حمض دهنى احادى الكربوكسيل يتكون من ٨ ذرات كربون (ومن هنا جاء اسمه حمض ثيواوكتيك - من رقم ٨) ويوجد مجموعتى ميركابتو على ذرتى الكربون رقم ٦ و ٨ شكل (٧٦).

وميكانيكية عمل هذا الفيتامين تكاد تشبه عمل الجلوتاثيون وعمل حمض الاسكوربيك (فيتامين ج) حيث يقوم بتبادل ذرتى الهيدروجين و نزعها من المركبات وذلك لان لهذا الفيتامين صورتين صورة مؤكسدة تتكون فيها رابطة بين ذرتى الكبريت و تخرج ذرتى هيدروجين و صورة مختزله تنفك فيها هذه الرابطة و تشبع بذرتى الهيدروجين.

CH_2 — CH_2 — $CH(CH_2)_4COOH$ — S—S (حلقة)

6-Thioctic Acid

الصورة المؤكسدة

$$CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH\text{-}(CH_2)_4\text{-}COOH$$

SH **SH** الصورة المختزلة

شكل (٧٦)

صورتى حمض الثيوكتيك

وهذا الفيتامين ينتشر انتشارا واسعا فى كافة الاغذية والاعلاف ويبدو انه يقوم بوظائفة فى الجسم بوجوده ولو بكميات قليلة للغاية فلم نتمكن من تكوين

علائق الحيوانات الراقية تخلو منه وبالتالى لم يتمكن أحد من إظهار أعـــــراض نقصه .

بارا-امينو بنزويك
P-AMINOBENZOIC ACID

ويسمى أيضا :

فيتامين ب x — Vitamin Bx

العامل المانع للشيب — Anti-gray-hair factor

عامل تكوين الصبغات — Chromotrichia factor

و يتركب هذا الفيتامين مـــن حمــض بنزويك علية مجموعة امين فى الوضع بــــارا شكل (٧٧)

COOH

NH_2

p-Aminobenzoic acid

شكل (٧٧)

وهو مهم للنمو الطبيعى ، وهو يمثــل جزء من الحمض الفوليك ، وليس له اهميـــة عملية فى تغذية الدواجن الا انه جرى العرف على اضافته الى العلائق النقية التى تســتخدم فى تغذية الكتاكيت او السمان كحيوانات تجارب.

الانوسيتول
INOSITOL

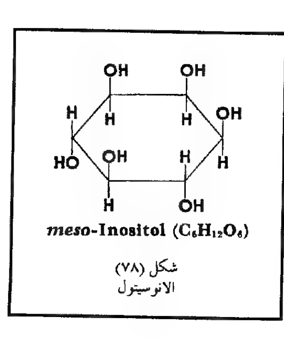
و يسمى ايضا:

بيوس ١
العامل المانع للصلع فى الفئران
العامل المانع لتحلق العين فى الجرذان

كيمياء الانوسيتول وصوره

اكتشف Scherer الانوسيتول سنة ١٨٥٠ و عزله من انسجة العضلات الحيوانية و سماه هذا الاسم حيث تعنى كلمة (*inos*) عضلة باللغة الاغريقية .

و الانوسيتول نوع من السكريات السداسية الحلقية سداسية الهيدروكسيل و هو على ذلك ايضا نوع من الكحولات ، و يوجد له ٩ ايزوميرات و اكثرها شيوعا الصورة الايزوميرية meso-inositol و تسمى myo-inositol و هى الصورة الوحيدة منها التى لها نشاط فيتامينى شكل (٧٨).



meso-Inositol ($C_6H_{12}O_6$)

شكل (٧٨)
الانوسيتول

الدور الحيوى للانوسيتول

يوجد الإنوسيتول مثل فيتامين (ج) فى كل الأنسجة الحية ، وهـــو لازم للنمو الطبيعى فى الدواجن ، إلا أن العلائق غالبا ما تمده بجميع الاحتياجات منه و لقد وجد ان اضافته الى علائق الدواجن التى تحتوى كمية قليلة من فيتـــامين (هــــ) منعت ظهور اعراض نقصه وخاصة مرض الرخلوة المخية (للكتكـــوت المجنون) encephalomalacia و الارتشاح الاوديمى exudative diathesis.

الانوسيتول هام لبعض انواع الكائنات الدقيقة وهو عامل الحياة الاول فى الخميرة . و يمكن تخليقه فى الثدييات و من وظائفه فى الدجاج انه يزيد النمو و خاصة للكتاكيت الصغيرة، و نقص هذا الفيتامين فى علائق الرومــــى ادى الى بطء النمو و ظهور نوع من الانيميا.

و ربما كان الانوسيتول احد العوامل الهامة فى استفادة الجسم من الدهون و عمل على عدم تخزينها فى الاعضاء الدهنية .

مصادره

يوجد الانوسيتول فى الحبوب و البقول بكميات كبيرة و يوجد غالبـــا فى صورة استر مع حمض الفوسفوريك و خاصة الاستر السداسى له الذى يرتبـــك كل موضع مجموعة كربوكسيل بمجموعة فوسفات مكونا حمـــــض الفيتيـــك Phytic acid شكل (٧٩) حيث يضم هذا المركب فى هذه البذور اكثر مـــن ٨٥% من محتواها من الفوسفور و الملح الكالسيومى الماغنسيومى لهذا الحمــض

مركب عضوى معقد يسمى الفيتين Phytin.

كما يوجد الانوسيتول ايضا فى الفواكه الطازجة و يحتوى البرتقال على ٠,٢% من وزنه الطازج من هذا الفيتامين

شكل (٧٩) حمض الفيتيك

فيتامين (ج)
VITAMIN (C)

ويسمى أيضا :

حمض الاسكوربيك Ascorbic acid

العامل المانع للاسقربوط Anti-Scorbtic factor

كيمياء فيتامين (ج) و صوره

ترجع المعلومات الاولى عن وجود مادة عضوية من نوع خاص يسبب وجودها فى الغذاء الوقاية من مرض الاسقربوط الى عام ١٨٨٥ عندما رفضباشوتين الرأى السائد فى ذلك الوقت عن ان الاسقربوط يعتبر مرضا معديا

، و افصح عن فكرة تعزى هذا المرض الى نقص احد الفيتامينات.

و فى عام ١٩٢٠ اطلق على العامل المانع لمرض الاسقربوط اسم فيتـامين (ج) ، و تم الحصول عليه فى صورة تقية بعد ذلك بعامين ، و فى عـام ١٩٢٧ تم التعرف بصورة قاطعة على طبيعة هذا الفيتامين حيث اعطى الاسم الكيميائى له (حمض الاسكوروبيك) ، و فى عام ١٩٣٢ تم تخلقه معمليا.

و يعتبر حمض الاسكوربيك مشتقا من احد السكريات (سكر الجولــوز L-gulose) و على الاخص هو مشتق من حمض هذا السكر المسمى حمــض الجولونيك و ذلك عندما يكون فى صورته المختزله و من ثنائى كتــون هــذا الحمض عندما يكون فى صورته المؤكسدة شكل (٨٠).

و مع ان حمض الاسكوربيك لا يحتوى على مجموعى كربوكسيل حرة الا ان له خواص حامضية ترجع لتفكك مجموعة الهيدروكسيل المتصلــة بــذرة الكربزون الثالثة.

و هو عبارة عن بللورات عديمة اللون تنصهر عند ١٩٢ درجة مئويــة و هى ذات طعم حامض و جيدة الذوبان فى الماء و الكحول ، و لكنها لا تذوب فى البترول و الكلوروفورم و مذيبات الدهون الاخرى، و يمكن حفظ بلــورات حمض الاسكوربيك فى وسط خالى من الاكسجين لعدة سنوات ، و يتحلـــل بسرعة فى وجود الاكسجين او فى المحلول و خاصة القاعدى و تشجع ايونــات الحديد و النحاس هذا التحلل.

شكل (٨٠)

حمض الاسكوربيك و علاقته بسكر الجولوز ة حمضه

و يوجد حمض الاسكوربيك فى الطبيعة على الصورة الحرة و هو فى هـذه الصورة يكون سريع التأكسد و بذلك يفقد فاعليته كفيتامين و غالبا ما يوجد فى صورة مرتبطة و يسمى الاسكوربيجين ، و هو فى هذه الصورة يكون اكثر ثباتا لكن فاعليتة الفسيولوجية تكون اقل.

و توجد صور اخرى لفيتامين (ج) و ان كانت اقل فاعلية منه منها:

6-deoxy-L-ascorrrrbic acid و له ثلث نشاط الصورة المثالية

L-rhamnoascorbic acid و له خمس النشاط

D-araboascorbic acid وله جزء من عشرين جزء من النشاط

L-glucoascorobic acid و له جزء من اربعين جزء من النشاط

D-ascorobic acid و ليس له اى نشاط بالمرة

الدور الحيوى لفيتامين (ج)

يمكن لحمض الاسكوربيك بسهولة اعطاء او استقبال ذرتى الهيدروجين متحولا على الترتيب الى ديهيدرو- حمض الاسكوربيك او العكس ، و يكمن وراء هذه الصفة الهامة اساس ميكانيكية فعل هذا الفيتامين فى الجسم ، حيث يساهم فى انظمة الاكسدة و الاختزال.

يعمل حمض الاسكوربيك عند اتحادة بالجزء البروتينى لمجموعة من الانزيمات كمرافق انزيمى لنظام الاكسدة و الاختزال ، و يعتقد انه يكمل فعل الجلوتاسيون فى حمل ذرتى الهيدروجين او ينـاول ذرتى الهيدروجين الى الجلوتاثيون او يتناولها منه ليكون الماء مع مرافق الانزيم Co – II .

كما يحتمل ان تكون مشاركة حمض الاسكوربيك فى اتمام عمليات Hydroxylation و خاصة للأحماض الامينية مثل البرولين و التيروزين و اللايسين و ربما ترجع الى هذه الوظيفة علاقته بسلامة الغضاريف و الاربطة

الغنية بالاحماض الامينية الهيدروكسيلية، و ثبت بطـــرق عديـــدة ان حمـــض الاسكوربيك كمرافق انزيمى ضرورى لاتمام التمثيل الغذائى التيروزين.

و يمكن ايجاز وظائفه فى الحيوانات و الدواجن فيمايلى:

١- يعمل كمساعد فى تكوين العظام والمادة اللاصقة بين الخلايا

٢- يحفظ الأسنان من التآكل (ثدييات)

٣- يحفظ توازن الأوعية الدموية فى حالة سليمة

٤- له علاقة بالنمو الطبيعى ، وتنشيط الشهية

٥- ضرورى لعمليات بناء هرمونات الغدة جار الكلوية

٦- يساعد فى مقاومة الالتهابات والإفرازات البكتيرية السامة ولذلـــك فـــان إضافته بكمية كبيرة يساعد على مقاومة الجسم للبكتريا والفيروسات .

٧- يقوم بوظيفة العامل المختزل فى عمليات الأكسدة الحيوية ويعوق تكـــون البيروكسيدات الضارة بالجدر الليبوبروتينية للخلايا والأنسجة .

٨- ضرورى لوظائف الريبوزومات والميتوكوندريا

٩- ضرورى لتفاعلات هدم الأحماض الأمينية الحلقية

١٠ وجوده فى الأمعاء يحسن امتصاص الحديد والكالسيوم وبعض الكاتيونات

١١- إضافته الى علائق الدجاج البياض يحسن من صفات القشرة عند وجـــود ظروف غير مناسبة مثل ارتفاع درجة الحرارة .

اعراض نقص فيتامين (ج)

يوجد فيتامين (ج) فى كل الأنسجة الحية خصوصا فى الأوراق الخضـــراء

ويستطيع الطائر ان يكونه داخل جسمه بكمية تكفى لكل احتياجاته ، لكن فى بعض الحالات المرضية : كالإسهال الأبيض Pullorum disease يستهلك الطائر كميات من الفيتامينات اكبر من تلك التى يركبها داخل جسمه مما يتطلب ضرورة وجود بكميات كافية فى الغذاء .

وعموما فان أعراض نقصه لا تظهر بشكل مميز فى الدواجن ، ولكن فى حالة وجود عدوى يفضل إضافة كمية زائدة من هذا الفيتامين لزيادة تكوين الأجسام المناعية فى الجسم ، وخاصة فى حالة الأمراض التنفسية ، وهو يضاف فى مياه الشرب بمعدل ٥٠ملجم / طائر لمدة ٢-٣ أيام ، أو فى العليقة بمعدل ٢٠٠ملجم / كجم عليقة .



الروتين
RUTIN

ويسمى أيضا:

فيتامين (بى) Vitamin P

الســـترين Citrin

عامل النفاذية Permeability factor

كيمياء الروتين و صوره

فى سنة ١٩٣٦تمكن سينت ديردى و مساعدوه من استخلاص مادة مـــن قشور الليمون لها نفس تأثير حمض الاسكوربيك (فيتـــامين-ج) فى الانســـان وخنازير غينيا لاكنها تختلف عنها فى التركيب سميت (السترين) حيث يطلـــق اسم سترس على جنس الليمون، ويعتقد ان هذا الفيتامين ضرورى لســــلامة الشعيرات الدموية ، حيث منع الحالات النزفية التى كانت تحتاج الى فيتـــامين (ك) او (ج) لذلك سمى عامل النفاذية Permeability factor او فيتـــامين (P) الحرف الاول من كلمة النفاذية الانجليزية

يمثل فيتامين (بى) الذى يطلق عليه فى الآونة الخيرة اسم الروتـــين مجـــازا مجموعة من المركبات من عائلة الفلافونات و مشتقاتها ، اذ ان اساس جميع هذه المركبات هو هيكل الفلافون (Flavone) شكل (٨١).

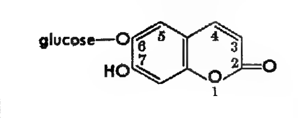
و الروتين تم استخلاصه من حبوب الحنطة السوداء (قمح البقر buckwheat) و اسم الروتين شكل (٨٢) مشتق من اسم السكر المشترك مع هيكل الفلافون فى احد صور هذا الفيتامين و هو سكر الروتينوز Rutinose وهو سكر ثنائى يتكون من الجلوكوز و الرامنوز ، واسم هذا المركب من مركبات مجموعة فيتامين (P)
3,5,7,3',4' pentahydroxy flavone 3-rutinoside

شكل (٨١)
هيكل الفلافون

و معروف فى الوقت الحالى حوالى ما يزيد عن عشرة مركبات لها نفس النشاط الفيتاميني، و تختلف هذه المركبات عن بعضها من حيث درجات الهيدروكسيلية الخاصة بحلقات البترول الداخلية فى تركيب نوات الفلافون و كذلك بوجود المجاميع الجليكوزيدية المختلفة و التى ترتبط بذرة الكربون الثالثة لحلقة البيران.

شكل (٨٢)
الروتين (فيتامين ب)

و من مجموعة هذا الفيتامين ايضا الاسكولين Esculin شكل (٨٣) وهو



شكل (٨٣) الأسكولين

مركب تم استخلاصه من نبات ابو فروة و السكر المرتبط فيه بالفلافون هـــــو الجلوكوز و اسمه الكيميائى 6,7-dihydroxycoumarin-6-glucoside

و المستحضرات الكيماوية النقية لفيتامينات المجموعة (P) عبارة عن مواد متبلورة ذات لون اصفر او برتقالى و تذوب فى الماء بصعوبة.

الدور الحيوى للروتين

من المعتقد ان فيتامينات المجموعة (بى) تساهم فى تفـــاعلات الاكســـدة والاختزال حيث تكفل بذلك السير الطبيعى لعمليات الاكسدة البيولوجيـــة فى الجسم . وقد ثبت ان فيتامينات (بى) و (ج) ذو ارتباط متبادل حيث يتميز كل منهما فى وجود الاخر بتأثير فى علاج الامراض يفوق بكثير تأثير كـــل علـــى حده.

و يبدو ان هذه الفيتامينات تؤدى وظائفها فى عملية الأكسدة و الاختزال مع بعضها مكونة منظومة واحدة.

اعراض نقص الروتين

نقص الروتين فى الانسان و الحيوان يسبب ضعفا عاما فى جدر الشعيرات الدموية و زيادة نفازيتها مما يؤدى الى ارتشاحات نزفية منها، و يصحب ذلك نزيف دموى فجائى بعد الضغط على النسيج ، و يسبب كذلك آلام فى اطراف الجسم و ضعف عام و اجهاد سريع ، ولكن لا يعرف فيما لو كان له نفـــس

التأثير فى الدواجن أم لا .

مصادر الروتين

يوجد الروتين فى عصير كثير من النباتات ، ويوجد اينما وجد فيتامين (ج) ، و يوجد بكثرة فى ثمار الليمون عنب الثعلب الاسود و التوت البرى و البرقوق و الكريز و العنب ومعظم الفواكه الاخرى.

و فى الصفحات التالية جداول مجمعة
لاحتياجات انواع الدواجن المختلفة
من الفيتامينات فى العلائق الطبيعية

جدول (٢-١٥)

احتياجات الدجاج النامى و البياض من الفيتامينات

(لكل كجم من العليقة)

الفيتامين	الوحدة	دجاج نامى عمر (اسبوع)			بياض	دجاج تربية
		٠-٦	٦-١٤	١٤-٢٠		
فيتامين (أ)	IU	١٥٠٠	١٥٠٠	١٥٠٠	٤٠٠٠	٤٠٠٠
فيتامين (د)	ICU	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٥٠٠	٥٠٠
فيتامين (هـ)	IU	١٠	٥	٥	٥	١٠
فيتامين (ك)	ملجم	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥
الريبوفلافين	ملجم	٣,٦	١,٨	١,٨	٢,٢	٣,٨
البانتوثين	ملجم	١٠	١٠	١٠	٢,٢	١٠
النياسين	ملجم	٢٧	١١	١١	١٠	١٠
الكوبالامين	مكروجم	٩	٣	٣	٤	٤
الكولين	ملجم	١٣٠٠	٩٠٠	٥٠٠	؟	؟
البيوتين	مكروجم	١٥٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٥٠
الفولاسين	مكروجم	٥٥٠	٢٥٠	٢٥٠	٢٥٠	٣٥٠
الثيامين	ملجم	١,٨	١,٣	١,٣	٠,٨	٠,٨
البيريدوكسين	ملجم	٣	٣	٣	٣	٤,٥

جدول (٢-١٦)

احتياجات بدارى التسمين من الفيتامينات

(لكل كجم من العليقة)

الفيتامين	الوحدة	بادى ٠-٣	نامى ٤-٦	ناهى ٧-٨
فيتامين (أ)	IU	١٥٠٠	١٥٠٠	١٥٠٠
فيتامين (د)	ICU	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠
فيتامين (هـ)	IU	١٠	١٠	١٠
فيتامين (ك)	ملجم	٠,٥	٠,٥	٠,٥
الريبوفلافين	ملجم	٣,٦	٣,٦	٣,٦
البانتوثين	ملجم	١٠	١٠	١٠
النياسين	ملجم	٢٧	٢٧	١١
الكوبالامين	ميكروجم	٩	٩	٣
الكولين	ملجم	١٣٠٠	٨٥٠	٥٠٠
البيوتين	ميكروجم	١٥٠	١٥٠	١٠٠
الفولاسين	ميكروجم	٥٥٠	٥٥٠	٢٥٠
الثيامين	ملجم	١,٨	١,٦	١,٨
البيريدوكسين	ملجم	٣	٣	٢,٥

جدول (٢-١٧)

احتياجات الرومى النامى من الفيتامينات

(لكل كجم من العليقة)

الفيتامين	الوحدة	العمر بالاسبوع					
		٠-٤	٥-٨	٩-١٢	١٣-١٦	١٧-٢٠	٢١-٢٤
فيتامين (أ)	IU	٤٠٠٠	٤٠٠٠	٤٠٠٠	٤٠٠٠	٤٠٠٠	٤٠٠٠
فيتامين (د)	ICU	٩٠٠	٩٠٠	٩٠٠	٩٠٠	٩٠٠	٩٠٠
فيتامين (هـ)	IU	١٢	١٢	١٠	١٠	١٠	١٠
فيتامين (ك)	ملجم	١	١	٠,٨	٠,٨	٠,٨	٠,٨
الريبوفلافين	ملجم	٣,٦	٣,٦	٣	٣	٢,٥	٢,٥
البانتوثين	ملجم	١١	١١	٩	٩	٩	٩
النياسين	ملجم	٧٠	٧٠	٥٠	٥٠	٤٠	٤٠
الكوبالامين	مكروجم	٣	٣	٣	٣	٣	٣
الكولين	ملجم	١٩٠٠	١٦٠٠	١٣٠٠	١١٠٠	٩٥٠	٨٠٠
البيوتين	مكروجم	٢٠٠	٢٠٠	١٥٠	١٢٥	١٠٠	١٠٠
الفولاسين	مكروجم	١٠٠٠	١٠٠٠	٨٠٠	٨٠٠	٧٠٠	٧٠٠
االثيامين	ملجم	٢	٢	٢	٢	٢	٢
لبيريدوكسين	ملجم	٤,٥	٤,٥	٣,٥	٣,٥	٣	٣

جدول (٢-١٨)

احتياجات الرومى الناضج من الفيتامينات

(لكل كجم من العليقة)

الفيتامين	الوحدة	ديوك	دجاجات
فيتامين (أ)	IU	٤٠٠٠	٤٠٠٠
فيتامين (د)	ICU	٩٠٠	٩٠٠
فيتامين (هـ)	IU	١٠	٢٥
فيتامين (ك)	ملجم	٠,٨	١
الريبوفلافين	ملجم	٢,٥	٤
البانتوثين	ملجم	٩	١٦
النياسين	ملجم	٤٠	٣٠
الكوبالامين	ميكروجم	٣	٣
الكولين	ملجم	٨٠٠	١٠٠٠
البيوتين	ميكروجم	١٠٠	١٥٠
الفولاسين	ميكروجم	٧٠٠	١٠٠٠
الثيامين	ملجم	٢	٢
البيريدوكسين	ملجم	٣	٤

جدول (٢-١٩) احتياجات الاوز من الفيتامينات
(لكل كجم من العليقة)

الفيتامين	الوحدة	بادى ٠-٦	نامي >٦	تربية
فيتامين (أ)	IU	١٥٠٠	١٥٠٠	٤٠٠٠
فيتامين (د)	ICU	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠
الريبوفلافين	ملجم	٤	٢,٥	٤
البانتوثين	ملجم	١٥	—	—
النياسين	ملجم	٥٥	٣٥	٢٠

جدول (٢-٢٠)احتياجات البط من الفيتامينات
(لكل كجم من العليقة)

الفيتامين	الوحدة	بادى ٠-٢	نامي ٣-٧	تربية
فيتامين (أ)	IU	٤٠٠٠	٤٠٠٠	٤٠٠٠
فيتامين (د)	ICU	٢٢٠	٢٢٠	٥٠٠
فيتامين (ك)	ملجم	٠,٤	٠,٤	٠,٤
الريبوفلافين	ملجم	٤	٤	٤
البانتوثين	ملجم	١١	١١	١٠
النياسين	ملجم	٥٥	٥٥	٤٠
البيريدوكسين	ملجم	٢,٦	٢,٦	٣

جدول (٢-١٨)

احتياجات السمان اليابانى من الفيتامينات

(لكل كجم من العليقة)

الفيتامين	الوحدة	بادى وناهى	تربية
فيتامين (أ)	IU	٥٠٠٠	٥٠٠٠
فيتامين (د)	ICU	١٢٠٠	١٢٠٠
فيتامين (هـ)	IU	١٢	٢٥
فيتامين (ك)	ملجم	١	١
الريبوفلافين	ملجم	٤	٤
البانتوثين	ملجم	١٥	١٠
النياسين	ملجم	٢٠	٤٠
الكوبالامين	ميكروجم	٣	٣
الكولين	ملجم	١٥٠٠	٢٠٠٠
البيوتين	ميكروجم	١٥٠	٣٠٠
الفولاسين	ميكروجم	١٠٠٠	١٠٠٠
الثيامين	ملجم	٢	٢
البيريدوكسين	ملجم	٣	٣

جدول (٢-٢٢)

تركيبة بريمكس من الفيتامينات و العناصر المعدنية

(لبداري التسمين)

تضاف بمعدل ٣ كجم/طن من العليقة

المكون	بادى و نامى	ناهى	قطيع الاستبدال
Vitamin A	12'000'000 I.U.	12'000'000 I.U.	12'000'000 I.U.
Vitamin D3	2'000'000 I.U.	2'000'000 I.U.	1'500'000 I.U.
Vitamin E	40'000 Mg.	30'000 Mg.	30'000 Mg.
Vitamin K3	4'000 Mg.	3'000 Mg.	2'000 Mg.
Vitamin B1	3'000 Mg.	2'000 Mg.	1'500 Mg.
Vitamin B2	6'000 Mg.	5'000 Mg.	4'000 Mg.
Vitamin B6	4'000 Mg.	3'000 Mg.	3'000 Mg.
Vitamin B12	30 Mg.	20 Mg.	20 Mg.
NIACIN	30'000 Mg.	30'000 Mg.	25'000 Mg.
CALPAN	12'000 Mg.	10'000 Mg.	8'000 Mg.
FOLIC ACID	1'500 Mg.	1'000 Mg.	1'000 Mg.
BIOTIN	80 Mg.	50 Mg.	80 Mg.
CHOLINE CHLORIDE 50%	700'000 Mg.	600'000 Mg.	600'000 Mg.
MANGANESE	80'000 Mg.	100'000 Mg.	80'000 Mg.
COPPER	10'000 Mg.	10'000 Mg.	10'000 Mg.
IRON	40'000 Mg.	40'000 Mg.	40'000 Mg.
ZINC	70'000 Mg.	80'000 Mg.	70'000 Mg.
SELENIUM	200 Mg.	200 Mg.	200 Mg.
IODINE	1'500 Mg.	2'000 Mg.	1'500 Mg.
COBALT	250 Mg.	250 Mg.	250 Mg.
CELCIUM CARBONATE AD	3'000 Gm	3'000Gm	3'000G.m

مصنتع بمعرفة شركة ف - هوفمان لا روك - بازل - سويسرا

جدول (٢-٢٣)

تركيبة بريمكس من الفيتامينات و العناصر المعدنية

(لقطعان البيض التجارية)

تضاف بمعدل ٣ كجم/طن من العليقة

المكون	بياض	امهات التربية
Vitamin A	12'000'000I.U.	12'500'000I.U.
Vitamin D3	2'500'000I.U.	2'500'000I.U.
Vitamin E	20'000 Mg.	40'000 Mg.
Vitamin K3	2'000 Mg.	4'000 Mg.
Vitamin B1	2'000 Mg.	2'000 Mg.
Vitamin B2	5'000 Mg.	10'000 Mg.
Vitamin B6	3'000 Mg.	5'000 Mg.
Vitamin B12	15 Mg.	20 Mg.
NIACIN	30'000 Mg.	40'000 Mg.
CALPAN	12'000 Mg.	12'000 Mg.
FOLIC ACID	1'000 Mg.	1'500 Mg.
BIOTIN	50 Mg.	150 Mg.
CHOLINE CHLORIDE 50%	600'000 Mg.	700'000 Mg.
MANGANESE	80'000 Mg.	100'000 Mg.
COPPER	10'000 Mg.	10'000 Mg.
IRON	35'000 Mg.	40'000 Mg.
ZINC	60.000 Mg.	80'000 Mg.
SELENIUM	150 Mg.	200 Mg.
IODINE	2'000 Mg.	2'000 Mg.
COBALT	250 Mg.	250 Mg.
CELCIUM CARBONATE AD	3'000G.m	3'000 Gm.

مصنتع بمعرفة شركة ف - هوفمان لا روك - بازل - سويسرا

جدول (٢-٢٤)

تركيبة بريمكس من الفيتامينات و العناصر المعدنية

(للرومى)

تضاف بمعدل ٣ كجم/طن من العليقة

	تسمين	تربية
Vitamin A	12'000'000 I.U.	12'000'000 I.U.
Vitamin D3	2'500'000 I.U.	3'000'000 I.U.
Vitamin E	30'000 Mg.	40'000 Mg.
Vitamin K3	2'000 Mg.	6'000 Mg.
Vitamin B1	3'000 Mg.	3'000 Mg.
Vitamin B2	7'000 Mg.	15'000 Mg.
Vitamin B6	5'000 Mg.	5'000 Mg.
Vitamin B12	20 Mg.	30 Mg.
NIACIN	60'000 Mg.	60'000 Mg.
CALPAN	15'000 Mg.	20'000 Mg.
FOLIC ACID	2'000 Mg.	3'000 Mg.
BIOTIN	150 Mg.	200 Mg.
CHOLINE CHLORIDE 50%	700'000 Mg.	700'000 Mg.
MANGANESE	120'000 Mg.	120'000 Mg.
COPPER	30'000 Mg.	30'000 Mg.
IRON	30'000 Mg.	40'000 Mg.
ZINC	100'000 Mg.	100'000 Mg.
SELENIUM	200 Mg.	200 Mg.
IODINE	2'000 Mg.	2'500 Mg.
COBALT	250 Mg.	250 Mg.
CELCIUM CARBONATE AD	3'000Gm.	3'000 Gm.

مصنتع بمعرفة شركة ف - هوفمان لا روك - بازل - سويسرا

الفصـــل الثـــالث

العنـــاصر المعـــدنية
MINERALS

الموضوع الاول

وضع العناصر المعدنية فى مضافات الغذاء

يقصد بهذه المجموعة من مضافات الغذاء تلك المواد غير العضويـــة الـــتى تضاف الى علائق الدواجن بغرض تعويض النقص من العناصر المعدنيـــة غـــير العضوية التى قد تكون موجودة فى العلائق الطبيعية ولكن بقدر غـــير كـــاف للاحتياجات ، او غير موجودة بالمرة ، او بهدف زيادة محتوى العلائق منها عـــن الاحتياجات وقاية من حالة طارئة او علاجا لنقص ظـــهرت اعراضـــه علـــى الطيور.

ويجب ان نبدى بعض التحفظات عند تناول هذه المجموعة من مضافـــات الغذاء ، نوردها فى الاتى:

اولا :

هناك اربعة عناصر منها لاتؤدى دورها فى الجسم الا من خـــلال المـــادة العضوية حيث انها العناصر المكونة لها وهى توجد بالضرورة فى جميـــع المـــواد

العضوية التي تمثل الغذاء الطبيعي للدواجن وهذه العناصر الاربعة هي: الكربـون ، والايدروجين ، والاكسجين ، والازوت .

وهناك عنصران يكونان جزء من المادة العضوية وعلى ذلك فهما يوجدان في المادة البروتينة التي تشكل احد العناصر الغذائية الرئيسية في علائق الدواجـــن وفي الغذاء عموما ، وهما : الفوسفور والكبريت : حيـــث يوجـــد الاول في البروتينات النووية والثاني في الاحمـــاض الامينيـــة (الميثـــايونين والسســـتين والسستائين) .

ومع ذلك فان عنصرى الفوسفور والكبريت يدخلان ضمـــن الدراســـة للعناصر المعدنية غير العضوية للاسباب التالية :

(أ) ان الفوسفور يقوم بدورين اساسين ، او بمعنى اخر يوجد في الجســـم على صورتين : الاولى الصورة العضوي وتسمى الفوسفور العضـوى Organic Phosphorus حيث يشكل احد مكونات البروتينات النووية(DNA) (RNA) ومشتقاقا مثل (ATP)وغيرها اما الصورة الثانية : فهى الصورة غير العضويـــة ويسمى فيها الفوسفور غير العضوى وتوجد في الدم والانسجة وتدخل في بنـاء العظام وغيرها ومن هنا كانت دراسته ضمن العناصر المعدنية غير العضوية .

(ب) ان الكبريت وان كان يؤدى وظائفه من خلال تفاعلات عضويـــة ووجوده في المركبات العضوية وخاصة بعض الاحماض الامينية الا انه قد يـؤدى نقص هذه الاحماض الامينية الى ظهور اعراض نقصه ، وعند اضافته في صـــورة غير عضوية فانه من الممكن ان يؤدى الى اصلاح بعض الخلـــل في التـــوازن

الغذائى ، وان كانت اضافة الاحماض الامينية المحتوية عليه مثل (الميثايونين) من الضرورى بمكان .

ثانيـــــا :

عنصرى الكالسيوم والفوسفور يعتبران من المكونات الاساسية للعنـــاصر الغذائية الرئيسة التى يجب ضبطها فى جميع علائق الدواجن ولذلك فان الصـــور التى يضافان بها فى العلائق لاتعتبر مضافات غذاء بالمعنى الدقيق ويمكن ان تسمى مكملات غذائية ، Supplements، مثلها فى ذلك مثـــل اضافـــة الخمـــيرة كمكمل غذائى للفيتامينات وخاصة مجموعة (ب المركب) ، واضافة الالفاالفـــا كمكمل غذائى للكاروتينات المولدة لفيتامين(أ) .

وعليه فان اضافة مواد غنية جدا فى هذين العنصرين او احدهما لا تدخـــل ضمن مضافات الغذاء بمقدر ماتعتبر مكملات غذائية مثل مســـحوق العظـــام والحجر الجيرى ومسحوق الأصداف ..الخ

ألا انه فى بعض الأحيان قد نضطر الى إضافة أحد هذيـــن العنصريـــن او كلاهما من خلال مواد كيميائية نقية لأغراض بحثية ، أو لعمل اتزان بينـــهما فى علائق تجارية عادية ، وفى هذه الحالة تعتبر هذه المواد ، ضمن مضافات الغذاء . كما اننا قد نضيف هذين العنصرين مع مضافات الغذاء من العناصر الاخـــرى لانهما بالضرورة يكونان شقا كيميائيا للعنصر المراد اضافته ، فمثـــلا : عنـــد إضافة البوتاسيوم نعطية فى صورة فوسفات بوتاسيوم احادية او ثنائية ، وعنـــد اضافة حمض البانتوثينيك نعطيه فى صورة بانتوثينات الكالسيوم .. وهكذا .

وفى الجدول (٣-١) صورة مقارنة بين اضافات كلا من هذين العنصرين سواء فى شكل مكملات (وفى هذه الحالة لاتدرس ضمن موضوعنا هـــذا) او فى شكل اضافات (وتدخل ضمن دراستنا) بناء على مواصفات كل شـــكل منهما .

ثالثـــــــــا :

عنصرى الصوديوم والكلور يشكلان مكونى ملح الطعام وهو يضاف الى جميع العلائق فى الدواجن لسد الاحتياجات من هذين العنصرين ولاعتبـــارات اخرى ، وهذان العنصران فى هذا المكون لا يدخلان ضمن مضافـــات الغـــذاء للأسباب التالية :

أ- انه يضاف الى جميع العلائق وبالتالى يدرس ضمن تشكيل العلائق على انه مكون علف

ب- يضاف بكمية كبيرة نسبيا ويقدر كنسبة مئوية من العليقة

ج- يضاف على صورة ملح طعام (كلوريد صوديوم) دائما وكأنــــه مادة علف بمعنى انه يختلف عن حالة اضافة كـــل مـــن العنصريـــن مستقلا عن الاخر.

ومع ذلك فانه فى حالات معينة قد نضطر الى اضافة احد هذين العنصرين فى اشكال اخرى ، وقد يحدث خللا فى الاتزان الالكتروليتى فى الجسم يتطلـــب اضافة احدهما دون الاخر ، وفى هذه الحالة تدخل الاضافـــات مـــن هذيـــن العنصرين ضمن المضافات الغذائية .

جدول (٣-١) مقارنة بين عنصرى الكالسيوم والفوسفور كمكملات او مضافات .

(كا ، فو) كمكملات	(كا ، فو) كاضافات
(١) امثلتها : مسحوق العظام ، الحجر الجيرى ، الجير الطفلى ، مسحوق الاصداف .. الخ	فوسفات الكالسيوم ،(احادية ، ثنائية ثلاثية) فوسفات بوتاسيوم ،... الخ
(٢) تدرس ضمن مكملات الاعلاف والعلائق	تدرس ضمن مضافات الغذاء نضطر لاضافتها فى ظروف خاصة
(٣) تضاف الى جميع علائق الدواجن	
(٤) تضاف بكمية كبيرة نسبيا ، وتقدر كنسبة مثل مواد العلف	تضاف بكمية صغيرة نسبيا ، وتقدر بلمجم ، او جم / كجم من العليقة مثلها مثل مضافات الغذاء
٥- تضاف بغرض سد الاحتياجات الأساسية منها	تضاف بغرض عمل التوازن بين العنصرين او لموجهة حالة طارئة

٣-٢: العناصر غير عضوية Inorganic elements

يبلغ عدد العناصر الموجودة فى جسم الطائر عددا كبيرا يصـــل الى (٤٢) عنصرا ، او اكثر ويمكن القول ان جميع العناصر المكونة للبيئة التى يعيش فيـــها الطائر (ارض ، نباتات ، جو ، كائناها) توجد فى جسمه ولو بكمية صغـــيرة جدا جدا . وهذه العناصر :

(أ) العناصر الحيوية :

وهى عناصر هامة للحياة او يمكن ان تكون هامة وتسمى Essential mineral elements

ويتميز العنصر الحيوى بما يلى :

١- ان يكون من ضمن العناصر الموجودة فى قشرة الارض ، وأن يوجد ايضا فى النبات .

٢- يوجد فى الانسجة وفى الجنين حديث الولادة وفى اللبن وفى الكتكوت حديث الفقس وفى البيضة (ويمر فى المشيمة فى الثدييات)

٣- ان يوجد بتركيز اكبر فى الصغار أكثر منه فى الكبار بمعنى انه لايزيد بالتراكم مع تقدم السن

٤- ان يختلف تركيزه فى الأعضاء والانسجة فى الحيوان او الطائر الناضج السليم البنية والصحة ، بما لا يتناسب مع كونه موجود نتيجة عن تلوث .

٥- ان له ميكانزم دورى بمعنى ان وجوده فى القناة الهضمية بمستوى عال يجعل الكلية تقوم بدور اخراجى له Excretionوليس احتجازى Conservation

٦- ان سميته عن طريق الفم منخفضة

٧- ان وزنه الذرى يقل عادة عن (١٠٠) وغالبا مايقل عن (٧٥)

٨- والفلزات الضرورية للحياة تتميز بالها متغيرة الكمية فى الجسم فى

نظام تعاقبى ، حيث انها تتصف بالصفة الحـــافزة Catalystامـــا اللافلـــزات الضرورية للحياة او المحتمل ان تكون ضرورية فهى توجد فى صور اثار وتقـــوم بوظائفها فى اعضاء معينة وتفرز فى البول والفرق بـــين الاحتياجـــات منـــها والجرعات السامة صغير ، ووزنها قد يكون كبير مثل اليود (١٢٧) .

وقد وجد حتى الان ان العناصر غير العضوية الهامة للحياة او التى يمكن ان تكون لها اهمية للحياة ٢٥ عنصرا تدرس تحت مجموعتين :

المجموعة الاولى : (العناصر الحيوية الرئيسية)

وتشمل العناصر الضرورية للجسم والتى يجب تناولها فى العليقة ويجـــب اضافتها فى الغذاء وفى حالة عدم اضافتها ، او تركيب علائق يمكن ان تكـــون خالية من بعضها تظهر على الطائر اعراض مرضية خاصة لكل عنصر منـــها ، وعدد هذه المجموعة (١٥) عنصرا هى :

الكالسيوم ، الفوسفور ، الماغنسيوم ، الصوديوم ، البوتاسيوم ، الكلور ، المنجنيز ، اليود ، الزنك ، الحديد ، النحـــاس ، الكـــبريت ، الســـيلينيوم ، الكوبلت ، الموليبدنيوم .

المجموعة الثانية : (العناصر الحيوية الثانوية)

وتشمل العناصر الاخرى الهامة والتى ثبتت اهميتها تبعا للاعتبارات السابقة ولكن حتى الان لم يثبت ان ظهر لها اى اعراض نقص ، كما انه لم تتضح بعض وظائفها الحيوية داخل جسم الطائر ، وربما كان ذلك لان الاحتياجات منـــها

ضئيلة للغاية ، وبالتالى تغطى من المصادر الطبيعية التى يستحيل خلوها من اثـــار ضئيلة منها ، وفى العلائق النقية امكن اظهار بعض اعراض نقصها.

وهذه العناصرعشرة هى:

السيليكون ، القصدير ، والزرنيخ ، الفاناديوم ، الفلور ، السترانشـــيوم ، النيكل ، الكروم ، البروم ، الباريوم ،

(ب) العناصر غير الحيوية :

وهى العناصر الأخرى التى ثبت وجودها فى احسام الطيـــور ولكـــن لم يتضح بعد ما اذا كانت ضرورية للحياة ام الها مجرد تلوث من البيئة ، وهى بقية العناصر المذكورة مثل : الرصاص ، التنجستين ، الفضة ، التيتانيوم ، الجرمانيوم ، الانتيمون، الالومنيوم ، البورن ، اليثيوم ، الكادميوم ، الذهب ...الخ

٣-٣: تقسيم العناصر المعدنية

سبق ان ذكرنا ان عدد العناصر غير العضوية التى تحتاج الطيور اليـــها فى علائقها سواء من خلال مكوناتها او كإضافات غذاء هو ١٥ عنصرا ، ويمكـــن تقسيمها تبعا لاعتبارات مختلفة :

اولا : تقسيمها تبعا لدور الحيوى لها فى الجسم :

١- عناصر بناء ، وتشمل : الكالسيوم ، الفسفور

٢- عناصر توازن ، وتشمل : الصوديوم البوتاسيوم ، الكلور

٣- عناصر نادرة وتشمل : بقسية العناصر التسعة

ثانيا : تقسيمها تبعا لكمية محتواها فى الجسم :

العناصر الكبرى : Macro (Major) elements (ذات المحتوى الكبير فى الجسم ، اكثر من ١ملجم / ١٠٠جم وتسمى العناصر المعدنية الاساسية وهى سبعة :

الكالسيوم ، الفوسفور ، الماغنسيوم ، الصوديوم ، البوتاسيوم ، الكلور ، الكبريت .

العناصر الصغرى : Micro (Minor) elements وتسمى ايضا عناصر الاثار (Trace elements) ومحتواها اقل من ١ ملجم/١٠٠جم من الجسم وتشمل العناصر الثمانية الباقية .

ثالثا: تقسيمها تبعا لوصفها الكيميائى :

أ - كاتيونات : ذات ايونات موجبة (فلـــزات) وهـــى ٨ عنـــاصر كالسيوم ، ماغنسيوم ، منجنيز ، صوديوم ، بوتاسيوم ، زنك ، حديد ، نحـاس .

ب- انيونات : ذات ايونات سالبة (لافلزات) وهى ٧ عناصر (الباقية)

رابعا : تقسيمها حسب اضافاقا الى العلائق :

١_ عناصر يجب استكمالها من مكونات العليقة من مواد العلف وفى حالة

نقصها يجب اعادة موازنة العليقة حتى تتزن وهى :

(أ) الكالسيوم ، الفوسفور : ولاتستكمل بإضافات الغذاء الا فى حـلات نادرة

(ب) الكبريت : ولايستكمل الا بإضافة الميثايونين ، والسستين ،

٢- عناصر تستكمل باضافة ملح الطعام وهى : الصوديوم ، والكلور

٣- عناصر تستكمل من خلال مركبات عضوية معينـــة ولا تســـتكمل بغيرها او بصورة غير عضوية الا فى العلائق النقية :

مثل : الكوبلت : يضاف للدواجن فى صورة فيتامين ب١٢

الكبريت : يضاف للدواجن فى صورة ميثايونين ، والسستين

٤- عناصر تستكمل باضافات الغذاء المعدنية ، وهـــى بقيـــة العنـــاصر الاخرى

خامسا : تقسيمها حسب التعبير عن الاحتياجات منها :

١- عناصر تحسب كنسبة مئوية فى العليقة مثل : الكالسيوم ، الفوسـفور ، البوتاسيوم ، الصوديوم .

٢- عناصر تحسب بالميللجرام / كجم عليقة مثل بقية العناصر الاخرى .

٣-٤ : العلاقة بين العناصر المعدنية بعضها ببعض ووظائفها العامة .

الوظائف العامة للعناصر المعدنية :

أ- تدخل فى تركيب وبناء الهيكل العظمى وقشرة البيضة

ب- تنظم الضغط الاسموزى فى الجسم وتنظم الأيون الأيدروجينى

ج- تعمل كعوامل مساعد فى بعض التفاعلات الانزيمية

د- تعمل كمكون لبعض الانزيمات والفيتامينات والهرمونات والبروتينات والدهون

هـ- ضرورية لحركة العضلات والنبضات العصبية وتجلط الدم

ويمكن ايجاز بعض ادوار العناصر المعدنية فى فسيولوجيا الدواجن فيمايلى:

١- يكون الكالسيوم والفوسفور العظام وقشرة البيضة ، وذلك بجانب كونهما يوجدان فى سوائل الجسم والدم وصفار البيضة ، فمثلا يتكون الهيكل العظمى اساسا من فوسفات الكالسيوم ، وقشرة البيضة من كربونات الكالسيوم

٢- الكالسيوم والماغنسيوم ضروريات لاداء وظيفة الخلايا العصبية ، ويؤثر كل منهما فى امتصاص الاخر

٣- الحديد والنحاس والكوبلت مع فيتامين ب١٢ هامان لتكوين الدم

٤- اليود يدخل فى تركيب هرمون الثيروكسين

٥- الزنك يدخل مع الموليبدنيوم والمنجنيز كجزء من بعض الانزيمات

٦- يرتبط الماغنسيوم بالتمثيل الغذائى للكالسيوم كما انــــه ضــــرورى لصحة العظام والعضلات والاعصاب

٧- الصوديوم والبوتاسيوم والكلور عناصر هامة لسوائل الجسم وانسجته الناعمة كما انها تساعد على موازنة الحموضة القلوية بالجسم .

٨- يعتبر ملح الطعام من المواد الهامة لفتح شهية الطيور ، وهو ضــــرورى لاداء الكثير من الوظائف الحيوية مثل عمل العضلات ، ووظيفة الرئة ، ونمـــــو العظام ،وانسجام وظائف العين ، وترسيب الدهن .

٩- البوتاسيوم ضرورى لسلامة الكلية والقلب .

١٠- ملح الطعام ضرورى لعملية الهضم والتنفس

١١- الكبريت جزء من بعض الانزيمات والاحماض الامينية ، ويدخــل فى تمثيل بعض الهرمونات واملاح الصفراء

١٢- ترتبط دورة التمثيل لكل من النيتروجين والكربون مع الكبريت

١٣- يكون الحديد جزء من جزيئ الهيموجلبين فى الدم

١٤- النحاس ضرورى لوظيفة انزيمات الاكسدة مثل الانزيمات اليوريز ،

والتريسانيز واكسدة حمض الاسكوبيك .

١٥- يحتوى كل من الكبد والقلب والكلية ونخاع العظام والطحـــال ، والشعر والمخ على كمية من النحاس

١٦- النحاس مهم لاستفادة الجسم من الحديد فى الهيموجلوبين .

١٧- يؤثر كل من المنجنيز من ناحية والكالسيوم والفسفور من ناحيـــة اخرى كل منهما فى الاخر فى عمليات امتصاصهما من القناة الهضمية .

١٨- يشترك المنجنيز مع كل من الكولين ، والنياسين ، والريبوفلافـــين وحمض الفوليك ، فى الوقاية من مرض انزلاق الاربطة .

١٩- للكوبلت دور هام فى تكوين الهيموجلوبين وكرات الدم الحمـــراء وهو يدخل فى تركيب فيتامين ب١٢

٢٠- لكل من الكوبلت والمنجنيز والزنك دور هام فى نمو الكتاكيت .

٢١- يلعب الزنك دورا هاما فى توازن الحموضة والقلويـــة وتســهيل تكوين حمض الكربونيك فى الدم ، وكذلك تكسيره وانطلاق ثـــانى اكســيد الكربون فى الرئة .

٢٢- المولبيدنيوم له دور فى تفاعل انزيم الاكزانسين اوكسيديز والــذى يحول البيرميدين الى حمض البوليك ليخرج فى البول فى الدواجن ، ومع ذلـــك فزيادة المولبيدنيوم فى الدواجن سامة .

٢٣- يدخل السيلينيوم مع بعض البروتينات الحيوانية مكونـــا ســيلينو الاحماض الامينية التى تتكون من اختزال املاح السيلينات وهـــى تلعـــب دورا هاما فى نشاط بعض الانزيمات الخاصة بنزع مجموعة الكربوكسيل ، وتعمــــل مركبات السيلينيوم كمادة حاملة لفيتامين (هـــ) ، وتؤثر فى امتصاصه وتمثيلـــه كما ان بعضها يعتبر مادة مانعة للاكسدة .

٢٤- يدخل السيلينيوم ومركباته فى انتاج المركبات الحيويـــة التاليـــة : Selenate, Selenocysteic acid , Selenic acid.

٢٥- للسيلينيوم وظائف اخرى منها ، انها تمنع مرض انهيار العضـــلات Musche abnormalities ومرض تفتـــت القونصـــة فى الرومـــى Gizzard erosion.

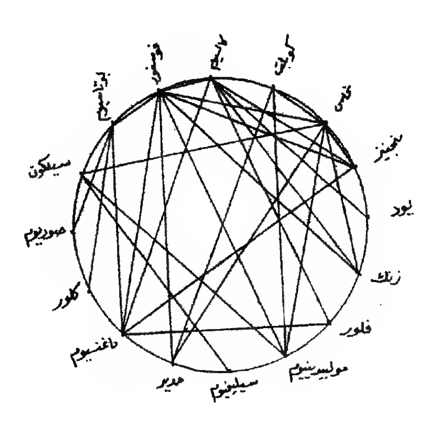
ويوضح شكل (٨٤) علاقة العناصر المعدنية بعضها ببعض .

٣-٥: الاثر السمى للعناصر المعدنية :

بصفة عامة فإن جميع العناصر المعدنية يمكن ان تكون سامة إذا اضيفـــت بكميات كبيره فهى بذلك تعتبر اكثر المواد الغذائية التى تحتاج الى حرص شـديد عن اضافتها .

فإذا كانت بعض الفيتامينات تصل الجرعة السامة منها الى الف ضعف من الاحتياجات فإن مدى الامان ضيق جدا فى العناصر المعدنية ، واضيق مـــايكون فى العناصر المعدنية الدقيقة ، وخاصة السلينيوم والمولبيدنيوم ، انظر جدول (٣-

٢) ، (٣-٣) .



شكل (٨٤)
علاقة العناصر المعدنية بعضها ببعض

٣-٦: امتصاص العناصر المعدنية :

درس الباحثون مايتعلق بامتصاص المواد المعدنية ، وتوصلوا الى ان هنـــاك مركبات عضوية تعرف باسم Organiic chelates(راجع الفصـــــل الثـــانى والعشرون) هى التى تتحكم الى حد كبير فى امتصاص المواد المعدنية وتنقســـم هذه المركبات العضوية من حيث قابليتها الى تحرير العنصر المعـــدنى الى ثلاثـــة اقسام .

جدول (٣-٢)

الاحتياجات وحد الامان والجرعات السامة من بعض العناصر المعدنية الدقيقة فى الكتاكيت النامية

(مقدرة كجزء فى المليون)

العنصر	الاحتياجات	حد الاحتمال	الجرعة السامة	دليل الامان(*)
كوبلت	٥	٥-١٠	اكثر من ١٠	-
نحاس	٤	٣٠٠	٥٠٠	١٢٥
يود	٠,٣٥	١٨٠	١٨٠	٥١٤
حديد	٧٥-٨٠	؟	؟	؟
ماغنسيوم	٥٠٠	٢٠٠٠	٦٤٠٠	١٢,٨
منجنيز	٥٥	١٠٠٠	اكثر من ١٠٠٠	١٩-٨٧
مولبيدنيوم	؟	؟	اقل من ١٠٠	اقل من ٥٠
سيلينيوم	٠,١	اقل من ٥٠	اقل من ١٠	٥٠-١٠٠
زنك	٣٥	١٠٠٠	١٥٠٠	٤٣
فلور	-	٣٠٠-٤٠٠	اكثر من ٧٠٠	-

*عبارة عن عدد مضاعفات الاحتياجات حتى نصل الى الجرعة السامة

جدول (٣-٣)

مقارنة الاحتياجات وحد الامان والجرعات السامة من بعض العناصر

المعدنية في الدجاج الناضج

(مقدرة كجزء في المليون)

العنصر	الاحتياجات	حد الأمان	الجرعة السامة	دليل الامان(*)
كوبلت	؟	؟	؟	–
نحاس	٤	؟	؟	؟
يود	٠,٣	٥٠	٥٠	١٦٧
حديد	٤٠	؟	؟	؟
ماغنسيوم	٩٠٠-١٠٠٠	١٣٣٠٠	؟	> ١١
منجنيز	٥٠	١٠٠٠	< ١٠٠٠	> ٢٠
موليبدنيوم	؟	؟	؟	؟
سيلينيوم	> ٢	> ٨	٨	؟
زنك	٥٠-٨٠	١٤٠٠	؟	> ٢٠
فلور	–	٥٠٠-٧٠٠	؟	–

(*) عبارة عن عدد مضاعفة الاحتياجات حتى تصل الى الجرعة السامة

(أ) : مركبات محكمة التركيب :

وهى التي يصعب تفكيكها وبذلك فان العنصر المعدني الداخل في تركيبها

غالبا ما يكون غير ذى مفعول غذائى رغم وجوده فى رماد المادة الغذائية ومن امثلتها : حمض الفتيك والذى يكون مركبا معقدا مع الفوسفور وبذلك يصعب على الطائر الاستفادة منه الا اذا عوملت المادة الغذائية المحتوية عليه بواسطة انزيم الفيتيز ، الذى يمكنه تحليل هذا المركب المعقد لتحرير الفوسفور منه كما يحدث بواسطة الميكروبات الموجودة فى كرش الحيوانات المجترة .

(ب) مركبات ضعيفة التركيب :

وهى التى يسهل تفكيكها وبذلك يمكن الاستفادة الكاملة من العناصر المعدنية الداخلة فى تركيبها ، وهذه المركبات مهمة جدا من الناحية الغذائية بالنسبة للمواد المعدنية فى الغذاء اذ انها احيانا تحمى العنصر المعدنى الداخل مع الغذاء المأكول من ان يتحول الى مركب معقد يصعب هضمه وامتصاصه ومن الامثلة هذه المجموعة : المركبات التى تتكون من ارتباط الاحماض الامينية والعناصر المعدنية .

ج - مركبات يدخل العنصر فى تركيبها البنائى :

وتمتص كما هى يؤدى العنصر وظيفته من خلال المركب الداخل فيه ، مثل الكوبلت فى فيتامين ب١٢ ، والكبريت فى الميثايونين .

وفيما يلى دراسة كل عنصر معدنى على حدة ...

٣-٧-١ : التمثيل الغذائى للكالسيوم :

اولا الامتصاص :

يتم امتصاص الكالسيوم فى القناة الهضمية جزئيا من المعدة (بنسبة قليلة جدا) واساسا من الامعاء الدقيقة وفى دراسة بالكالسيوم المشع اتضح ان امتصاص الكالسيوم من خلال الغشاء المخاطى يحدث بعكس تدرج تركيزه ، مما يدل على انه يتم بالنقل النشط ، وتبين ايضا ان امتصاص الكالسيوم يكون فى الاثنى عشر والصائم اكثر منه فى الاجزاء السفلية من الامعاء الدقيقة ، وان نظام النقل النشط يعلل بانه ضرورة تقابل الاحتياجات العالية من الكالسيوم للاعضاء ، ما يزيد من كفاءة امتصاص الكالسيوم فى حالة ارتفاع المأكول منه يجعلنا نعتقد بوجود نظام حمل له .

ومن العوامل التى تؤثر فى امتصاص الكالسيوم مايلى :

١- فيتامين د :

العلاقة بين الفيتامين (د) والتمثيل الغذائى للكالسيوم فى تكوين العظام عرفت منذ زمن طويل ، ولكن الفعل الخاص للفيتامين (د) لم يتضح جيدا بعد وقد وجد ان الفيتامين (د) يزيد من امتصاص الكالسيوم من الأمعاء، فعند استخدام الكالسيوم المشع وجد ان فيتامين (د) له تأثير مباشر على مخاطية

الامعاء ، وادى الى تحسين امتصاص كل من الكالسيوم المأكول و الكالسيوم المفرز مع العصارات الهاضمة (اعادة الامتصاص Reabsorption) وفى دراسة اخرى وجد ان تأثير فيتامين (د) على امتصاص الكالسيوم لايحدث بمجرد وجود كلا من العنصرين فى الامعاء فى وقت واحد بل ان هناك تأخير فى اثر فيتامين (د) وهذا التأخير يعزى الى ان اثر فيتامين (د) غير مباشر على الغشاء المخاطى ، ولكن من خلال ادوار وظيفة اخرى منها دورة فى تخليق بروتين يحس الغشاء لنقل الكالسيوم ، وان كانت الادلة فى هذا الاتجاه غير كافية ، واثر فيتامين (د) فى عملية النقل للكالسيوم لوحظت حتى فى الحالات التى تثبط فيها الأكسدة بالفسفرة Oxidative Phosphorylation مما يدل على انه عملية لاتحتاج الى الطاقة .

٢- النسبة بين الكالسيوم والفوسفور :

ليس مجرد وجود الفوسفور مع الكالسيوم يحسن الامتصاص لهذا الاخير بقدرما للنسبة بينهما من الاثر وقد وجد ان زيادة نسبة الفوسفور تؤدى الى تحسين امتصاص الكالسيوم .

٣- العمر :

خلال مرحلة النمو تزداد كفأءة امتصاص الكالسيوم وذلك يقوى من الرأى القائل بأن الحيوانات الصغيرة لها قدرة عالية على امتصاص الكالسيوم عن الحيوانات الناضجة ، وزيادة العمر بعد ذلك فى الحيوانات الناضجة لها تأثير قليل على امتصاص الكالسيوم ،وقد ثبت بأستخدام الكالسيوم المشع ان المدة

التى يحتاجها الكالسيوم حتى يظهر باقصى مستوى فى الـــدم كـــانت اقـــل فى الحيوانات الصغيرة عنها فى الناضجة .

٤– الحالة الإنتاجية :

وجد ان الدجاجة البياضة يكون معدل الاستفادة مـــن الكالســـيوم فى العليقة اكبر من الدجاجة المتوقفة عن البيض، وكلما زاد انتاج البيـــض كلمـــا زادت معه كفأءة الامتصاص ، وان كان من المثير للجدل معرفة ايهما يؤثـــر فى الاخر ، بمعنى هل ان الدجاجة يكون انتاجها عالى نتيجة لكفأتهـــا العاليـــة فى امتصاص الكالسيوم اللازم والضرورى لانتاجها ، ام ان معدل استفادتها مـــــن الكالسيوم يزيد بحافز تملكه الدجاجة عندما يكون انتاجها من البيض عاليا .

٥– مستوى الكالسيوم فى الجسم :

عندما يكون مستوى الكالسيوم فى الجسم عاليا تقل كفاءة الامتصاص له من الامعاء والعكس بالعكس ، ويتضح ذلك من ان الدجاجة عاليـــة الانتـــاج المغذاه على عليقة منخفضة فى مستوى الكالسيوم يقل انتـــاج البيـــض فيـــها ويستنفذ قدر من الكالسيوم المتحرك فى عظامها وتكون كفـــأءة امتصاصـــها للكالسيوم كبيرة ، وعند رفع مستوى الكالســـيوم فى العليقـــة فـــإن كفـــاءة الامتصاص لا تعمل الا عندما تعوض الدجاجة ذلك النقـــص فى الكالســـيوم المتحرك المستنفذ من جسمها .

٦- وجود المواد الرابطة :

هناك عوامل اخرى وجودها فى التجويف المعوى يؤثـــــر فى امتصـــاص الكالسيوم منها حمض الفيتيك وحمض الاكساليك وذلك نتيجة تكون امـــلاح الكالسيوم غير ذائبة مع هذه الاملاح .

٧- الصور الكيميائية للكالسيوم :

وجد ان الاستفادة من فوسفات الكالسيوم احادية او ثنائية القاعدية اكثر من الاستفادة من فوسفات الكالسيوم الثلاثية .

٨- درجة حموضة الامعاء (PH)

تزداد الاستفادة من الكالسيوم بانخفاض (PH) ويعلل ذلـــك بتحويـــل املاح الكالسيوم الى املاح حامضية سهلة الذوبان فى الماء ليسهل امتصاصها ، ففى حالة انخفاض (PH) تتحول الفوسفات الكالسيوم الثلاثية الى ثنائيـة ثم الى احادية وهى سهلة الذوبان .

ومن ناحية اخرى فإن ذيادة حموضة المعـــدة (زيـــادة افـــراز حمـــض الايدروكلوريك) يحول جزء كبير من املاح الكالسيوم الى كلوريدات ســهله الذوبان والامتصاص.

٩- سكر اللاكتوز

لوحظ أن هناك تأثير محسن لسكر اللبن على امتصاص الكالسيوم عندمـــا

يكون الكالسيوم مصاحبا لسكر (اللاكتوز) في اللبن, ويعتقد ان هذا التأثير من اثر السكر على فلورا الامعاء ، او كنتيجة خفض الرقم الايدروجيني او لانــــه يجعله في صورة اصلح للامتصاص او انه في ذاته عامل منشط في عملية النقــل ، وعلى ذلك يعتبر شرب اللبن افضل الطرق الغذائية لعلاج نقص الكالســـيوم في الجسم اذ يوجد الكالسيوم فيه بتركيز عالي وامتصاصه سهل لوجود اللاكتوز .

١٠- هرمون الباراثيرويد :

وهو يعمل مع فيتامين (د) على زيادة معــــــدل حركــة وامتصـــاص الكالسيوم من غشاء الامعاء ، وكذلك في الدخول والخروج من العظام .

١١- فيتامين (ج) :

له تأثير محسن لامتصاص الكالسيوم ، وربما كان ذلك معللا لتأثير اضافــة فيتامين (ج) المحسن لقشرة البيضة وخاصة في الصيف .

١٢- املاح الماغنسيوم والحديد :

كلما تزداد املاح الماغنسيوم والحديد تقل الاستفادة مــــن الكالســـيوم والعكس بالعكس ، وربما يرجع ذلك الى اشتراكهم في نظام الحمل او النقـــــل النشط .

١٣- نسبة الدهون في العليقة :

وجد انه في حالة سوء هضم وامتصاص الدهون يقل امتصاص الكالسيوم

وذلك لان جزء من الكالسيوم يرتبط بالاحماض الدهنيـــة فى صـــورة امـــلاح كالسومية (صابون كالسيومى) (Calcium soaps)غير ذائب وكذلك زيادة نسبة الدهن فى العليقة تقلل من امتصاص الكالسيوم والعكس بـــالعكس فـــان زيادة نسبة الكالسيوم تقلل من امتصاص الدهون .

١٤- نسبة البروتين بالعليقة :

وجد ان بعض املاح الكالسيوم تذوب فى المحلول المائى للاحماض الامينية اكثر من ذوبانها فى الماء ، وعلى ذلك يزداد امتصاص الكاليسوم بزيادة نســـبة البروتين فى العليقة ، ربما كان هذا الميكانزم والسابق له يعطى دلالة على اتساق الحياة ، حيث انه فى الحيوانات والطيور الصغيرة التى تحتاج الى نسبة عالية مـــن الكالسيوم الممتص لنمو عظامها تتميز بأن علائقها ذات المســـتوى عـــالى فى البروتين ومنخفض فى الدهن .

ثانيـــا : التخزين

يخزن الكالسيوم اساسا فى الهيكل العظمى ويمكن تقسيم محتوى الجسم من الكالسيوم (وخاصة فى الجهاز العظمى) الى جزئين : جزء ثابت غير متحـــرك Immobile calcium ولا يمكن للطائر تحريكه من العظام للاستفادة منـــه فى حفظ مستوى كالسيوم الدم او فى تكوين قشرة البيضة ولا يعتبر الجـــزء غـــير المتحرك كالسيوم مخزون بالمفهوم الصحيح.

والجزء الثانى متحرك Mobile calciumوهـــو يمثـــل المخـــزون مـــن الكالسيوم لتعويض النقص منه فى الدم ، وهناك عوامل كثيرة تتحكم فى عمليـة تحريك الكالسيوم مثل : فيتامين (د) وهرمون الغدة جار الدرقية وغيرها

ومستوى الكالسيوم فى الدم مؤشر هام للدلالة علـــى الحالـــة التمثيليـــة للكالسيوم فى الجسم فمثلا : مستوى الكالسيوم فى الدم فى الدجاجة البياضـــة يصل الى ٢ او ٣ اضعاف مستواه فى دم الديوك او الدجاجات المتوقفة وكذلك مستوى الكالسيوم فى الدم يتأثر بهرمون الاستروجين ويتوقف التبويض ومكـــان البيضة فى قناة المبيض .

ثالثا : الاخراج :

جزء من الكالسيوم يخرج عن طريق البول ، وجزء اخر يخرج عن طريـــق البراز ويفرز الكالسيوم ايضا فى العرق وعن طريق البيض ، وجزء كبـــير مـــن الكالسيوم يفرز فى القناة الهضمية مع الصفراء او فى الانزيمات الهاضمة ثم يعـــاد امتصاصه مرة اخرى او يخرج مع الروث .

٢-٧-٢ : الدور الحيوي للكالسيوم :

(١) مكون اساسى للعظام وقشرة البيضة

(٢) يدخل ضمن مكونات تجلط الدم فهو العامل رقم ٤ مـــن عوامـــل تكوين الجلطة

(٣) يدخل كمنشط لانزيم الفوسفاتيز .

(٤) يشترك مع جميع انزيمات الاميليز (الاميليز يحتوى على الكالسيوم)

(٥) يشترك مع الصوديوم والبوتاسيوم فى تنظيم ضربات القلب والتـوازن الطبيعى بين الحموضة والقلوية بالجسم .

٣-٧-٣: اعراض نقصه :

(١) تشوهات ونمو غير طبيعى للهيكل العظمى

(٢) ظهور حالة العظم المسامى وتظهر فى الطيور الكبيرة والصغيرة علـى السواء

(٣) تظهر حالة الكساح على الكتاكيت

(٤) قلة انتاج البيض ثم توقفه (وظهور البيض بدون قشرة - برشت)

(٥) ظهور حالة عرج مع تأخر النمو وانتفاش الريش

(٦) قد تحدث حالات ارتعاش وشلل تؤدى الى الوفاة

(٧) انخفاض نسبة التفريخ .

٣-٧-٤- الاحتياجات :

(انظر الجدول ٣-٤)

- عادة تكون نسبة الكالسيوم والفوسفور فى الكتاكيت النامية (١-٢) الى (١-٢,٥) وفى الدجاج البياض (١-٥) ، ويضـــاف الكالســـيوم لضبط مستواه فى العليقة وضبط نسبته مع الفوسفور بمكملات اعـــلاف هى:

جدول (٣-٤) : الاحتياجات والمقننات من الكالسيوم للانواع المختلفة من الدواجن

(كنسبة مئوية من العليقة)

الطائر ونوع انتاجه	العمر(اسبوع)	الاحتياجات	المقننات
كتاكيت للتربية	٠-٨	٠,٩	١,١
	٨-١٨	٠,٦	٠,٨
بدارى المائدة	٠-٣	٠,٩	١,١
	٣-٨	٠,٩	١,١
دجاج بياض خفيف ومتوسط	٢١-٤٠	٢,٧٥	٢,٧٥
دجاج بياض ثقيل	٢١-٤٠	٣,٢٥	٣,٥٠
دجاج بياض خفيف متوسط	٤٠ فاكثر	٤,٠	٤,٠
دجاج بياض ثقيل	٤٠ فاكثر	٤,٠	٤,٠
دجاج تربية خفيف ومتوسط	٢١-٤٠	٢,٧٥	٢,٧٥
دجاج تربية ثقيل	٢١-٤٠	٢,٧٥	٣,٥٠
دجاج تربية خفيف ومتوسط	٤٠ فاكثر	٤,٠	٤,٠
دجاج تربية ثقيل	٤٠ فاكثر	٤,٠	٤,٠
دجاج لحم	٢١-٤٠	٣,٠	٣,٠
دجاج لحم	٤٠ فاكثر	٣,٥	٣,٥
كتاكيت رومى	٠-٨	١,٢	٢,٠
	٨-١٨	١,٢	١,٧
دجاج رومى تربية		٢,٢٥	٢,٢٥
بط نامى		٠,٦	٠,٦
بط (تربية كبير)		؟	٢,٧٥
اوز نامى (بادئات)		؟	٠,٨
اوز نامى (ناهيات)		؟	٠,٦
اوز (تربية		–	٢,٢٥

مسحوق الاصداف	وبه ٣٨% كالسيوم
مسحوق الجير	وبه ٣٨% كالسيوم
كربونات الكالسيوم	وبه ٤٠% كالسيوم
الجبس	وبه ٢٥% كالسيوم
رماد الخشب	وبه ٢١% كالسيوم

الفوســفور

٣-٨-١ : التمثيل الغذائى :

يمتص الفوسفور فى الامعاء الدقيقة وجزء منه يمتص فى المعدة , ويعتقد ان امتصاصه يكون بالنقل النشط ، ويرتبط امتصاص الفسفور بامتصاص الكالسيوم ، ويتأثر به وجزء من الفوسفور يمتص عن طريق الانتشار من خــــلال جـــدر الامعاء الدقيقة .

ويوجد الفوسفور فى الجسم على صورتين وخاصة فى الـــدم ، صـــورة عضوية وصورة غير عضوية ويخرج الفوسفور عن طريق الزرق او عن طريـــق البيض ولكنه يعاد امتصاصه فى الكليتين ولا يفرز فى البول .

ويصعب امتصاص الفوسفور الموجود فى الحبوب وخاصة حبوب العائلـة النجيلية مثل القمح ، والشعير ، والارز ، اذا يكون مرتبطاً فى صورة مركـــب عضوى يعرف بالفيتين Phytinوهذا المركب يربط ثلاثة عناصر هى الفوسفور

والكالسيوم والماغنسيوم

من الناحية العملية يجب حساب الفوسفور القابل للاســتفادة Avilable phosphorusالموجود فى العلائق لتغطية احتياجات الطيور ويحسب عادة علــى اعتباره يساوى نصف الفوسفور الكلى فى الاعلاف النباتية مضاف اليه كـــل الفوسفور الموجود فى الاعلاف الحيوانية ، اذ يعتبر هذا الاخير جميعـــه قــابل للاستفادة .

٣-٨-٢ : الدور الحيوي للفوسفور :

١- مكون اساسى للعظام (والأسنان فى الثدييات) مع الكالسيوم حيـث ان ٨٦% من رماد العظام فى صورة فوسفات الكالسيوم ثلاثيـــة ، كمـــا ان ٩٩% من الكالسيوم بالجسم ، ٨٠% من فوسفوره يوجد فى الجهاز العظمى فى صورة فوسفات كالسيوم ، التى تعطى للعظام صلابتها

٢- مكون من مكونات البروتينات النووية ومشتقاتها مثل DNA, RNA وكذلك المركبات الحافظة والناقلة للطاقة مثـــل ATP, ADPوالعديـــد مـــن المرافقات الانزيمية التى تنظم نقل الطاقة وتخليـــق الـــبروتين وتمثيـــل الغذائـــى للكربوهيدرات .

٣- يدخل ضمن تكوين الفسوليبيدات التى تنظم نفازية الاغشية وتكـون الجدر والأغشية الخلوية .

٤- له دور مشترك مع الكالسيوم والصوديوم فى حفظ الاتزان الالكترونى

فى الدم وسوائل الجسم .

٣-٨-٣: اعراض نقصه :

ضعف النمو ، ظهور الكساح فى الكتاكيت النامية ، فى بعض حـــالات نقص الفوسفور تكون العظام طرية وتضخم المفاصل .

٣-٨-٤: الاحتياجات :

يضاف الفوسفور لتغطية الاحتياجات أو لضبط مستواه فى العليقة مع نسبة الكالسيوم ويتم ذلك بالمكملات الغنية فيه ، وهى تحتوى ايضا على نسبة من الكالسيوم والجدول (٣-٥) يوضح اهم هذه المكملات ونسب كل من الكالسيوم والفوسفور والفلورا بها ، وما يجب ملاحظته ان نسبة الفلورا فى العليقة نتيجة هذه المكملات يجب الا تصل الى الحد السام راجع جدول (٣-٢) ، (٣-٣) . **الماغنســـــيوم**

٣-٩-١: التمثيل الغذائى للماغنسيوم :

يمتص الماغنسيوم من الامعاء الدقيقة ، وزيادة الفوسفات تقلل من امتصاص الماغنسيوم ، بينما زيادة الماغنسبوم تقلل امتصاص الكالسيوم.

يخرج الماغنسيوم عن طريق الروث وعن طريق البول وعن طريق العـــرق والبيض ، ويخزن الماغنسيوم فى الهيكل العظمى الذى يحتوى علـى ٦٠- ٦١ فى

المائة من محتوى الماغنسيوم فى الجسم ، والباقى فى الانسجة العضلية .

جدول (٣-٥) : محتوى مكملات الاعلاف من الكالسيوم والفوسفور والفلور (كنسبة مئوية من المادة الاصيلة)

المكمل العلفى	%Ca	% P	% F
مسحوق عظام معامل	٢٤	١٢	٠,٠٥
مسحوق عظام خام	٢٢	١٠,٥	-
فوسفات احادية الكالسيوم	٢٠	٢١	-
فوسفات ثنائية الكالسيوم	٢٤	١٨,٥	٠,٠٢-٠,٠١
فوسفات ثنائية الكالسيوم (مسحوق غذائى)	٢٦	٢٠,٥	٠,٠٥-٠,٠١
فوسفات ثلاثى الكالسيوم (مسحوق غذائى)	٣٨	١٨	-
فوسفات احادية الصوديوم	-	٢٢,٥	-
فوسفات ثنائية الصوديوم	-	٨,٧	-
فوسفات الجير	٣٩	٤,٥	-
فوسفات صخرى غير مفلور	٣٣	١٨	٠,٣-٠,٠٥
فوسفات صخرى مفلور (خام)	٢٩	١٣	٣,٥
سوبر فوسفات	١٥	١٩,٨	١,٩

جدول (٣-٦) الاحتياجات والمقننات من الفوسفور

(نسبة مئوية من العليقة)

الطائر ونوع انتاجه	العمر (اسبوع)	الاحتياجات	المقننات
كتاكيت للتربية	٨-٠	٠,٦	٠,٧
	١٨-٨	٠,٤	٠,٦
بدارى المائدة*	٣-٠	–	٠,٦
	٨-٣	–	٠,٦
دجاج بياض خفيف ومتوسط	٤٠-٢١	٠,٥	٠,٦
دجاج بياض ثقيل	٤٠-٢١	٠,٥	٠,٦
دجاج بياض خفيف متوسط	٤٠فاكثر	٠,٥	٠,٦
دجاج بياض ثقيل	٤٠ فاكثر	٠,٥	٠,٦
دجاج تربية خفيف ومتوسط	٤٠-٢١	٠,٥	٠,٦
دجاج تربية ثقيل	٤٠-٢١	٠,٥	٠,٦
دجاج تربية خفيف ومتوسط	٤٠ فاكثر	٠,٥	٠,٦
دجاج تربيةثقيل	٤٠ فاكثر	٠,٥	٠,٦
دجاج لحم	٤٠-٢١	٠,٥	٠,٦
دجاج لحم	٤٠ فاكثر	٠,٥	٠,٦
كتاكيت رومى	٨-٠	٠,٨	١,٠
	١٨-٨	٠,٧	٠,٨٥
دجاج رومى تربية		٠,٧	٠,٧٥
بط نامى		٠,٦	٠,٦
بط (تربية كبير)		٠,٦	٠,٦
اوز نامى (بادئات)		٠,٦	٠,٦
اوز نامى (ناهيات)		٠,٤	٠,٦
اوز (تربية كبيرة)		٠,٦	٠,٦

ويختلف امتصاص الماغنسيوم باختلاف نوع الطائر وسنه وايضا يرتبط ببعض العناصر الاخرى وفيتامين (د) . ، وايضا يرتبط امتصاصه وتمثيله بصفة عامة بهرمون الغدة جار الدرقية .

٣-٩-٢: الدور الحيوى للماغنسيوم :

١- عامل منشط بالنسبة لانزيمات التنفس باشتراكه مع البوتاسيوم ، وهو ايضا منشط لبعض النظم الانزيمية داخل الخلايا

٢- يشترك فى عملية التمثيل الغذائى للعضلات

٣- منشط لانزيم الكولين استيز والاستيل كولين استيز

٤- يشترك فى تكوين العظام وقشرة البيضة مع كل من الكالسيوم والفوسفور

٣-٩-٣: الاحتياجات :

يوجد الماغنسيوم فى معظم مكونات العليقة وبنسبة تفوق الاحتياج الطبيعى منه ، حتى انه من الصعب ظهور اعراض نقص له

فى الكتاكيت النامية يكون الاحتياج منه ٦٠٠ ملجم / كجم فى العليقة ، وذلك من الفقس حتى عمر ٨ اسابيع ثم تقل بعد ذلك الى ٤٠٠ ملجم / كجم فى العليقة فى الدجاج الكبير ، اما فى دجاج البيض و الرومى والبط فيكون ٥٠٠ ملجم/ لكل كجم عليقة .

الصوديـــــوم

٣-١٠-١ : التمثيل الغذائى :

يوجد الصوديوم فى سيرم الدم ولكن تخلو كرات الدم منــــه ، بعكــس البوتاسيوم الذى يوجد اغلبه فى الخلايا مع نسبة صغيرة فى سيرم الدم .

ويوجد الصوديوم فى رماد العظام وهو موجود على صورة معقد عضوى يصعب انتزاعه من العظام ، ونظرا لسهولة ذوبان املاحه فى الماء فــلا يوجــد صعوبة فى هضمه وامتصاصه ، وترتبط عمليـــــة امتصاصــه بعمليــة اتـــزان الالكترونات الاخرى ، ويساعد على امتصاص الصوديوم النشـــط مركبــات الفوسفور .

ويتم افراز الصوديوم فى البول (٩٠% من المحتوى الجسم الصوديومـــى) وجزء عن طريق الزرق ، بعض انواع الطيور تفرز الصوديوم الزائد بالجسم عن طريق الغدد المدارية (orbital glands) او عن طريق الغدد الانفية المفرزة للملح وتلعب الغدة الجار كلوية دوراً هاما فى تنظيم التمثيل الغذائـــى للصوديـــوم ، وخاصة هرمون الاليدوستيرون ، الذى ينظم امتصاص الصوديوم فى الكليـــة ، ويمكن للطيور تحمل الكميات الزائدة من ملح الطعام فى الاكل عن تحملها له فى ماء الشرب .

تؤثر هرمونات الغدة النخامية على معدل الترشيح وسرعته وبذلك فــهى تشترك مع عنصر الصوديوم فى تنظيم عمله .

٣-١٠-٢- الدور الحيوى الصوديوم :

١- يؤثر عنصر الصوديوم فى كل مـــن النمـــو والصحـــة والانتـــاج فى الدواجن.

٢- بعض عمليات الجسم مثل الهضم والتنفس وغيرها تختل اذا قل ملـــح الطعام فى العليقة

٣- يعمل الصوديوم فى النظام الحملى لكثير من العناصر المعدنية الدقيقـــة عند امتصاصها .

٤- يشترك ايضا الصوديوم فى النظام الحملى لبعض الاحماض الامينيـــــة والسكريات الاحادية عند امتصاصها .

٥- له دور هام فى حفظ درجة حموضة الجسم (pH) ، والاتزان المـــائى وحفظ الضغط الاسموزى .

٦- له دور فى توصيل النبضة العصبية

٧- بعض التفاعلات الانزيمية لاتتم الا فى وجود الصوديوم

٣-١٠-٣ : اعراض نقصه :

يؤدى نقص الصوديوم فى الغذاء عن ٠,٠٢% الى ظواهر نقص الصوديوم وهى :

١ - اضطراب النمو

٢-انخفاض ضغط الدم

٣- تراخى العضلات

٤- العقل وانخفاض معدل انتاج البيض وصغر حجمه

٥- انتشار داء الافتراس Canabalism

٦- رخاوة العظام وقلة نشاط الغدة الجار كلوية وتضخمها

٧- ازدياد معدل حمض البوليك فى الدم

٣-١٠-٤- : الاحتياجات:

يمكن تغطية الاحتياجات من الصوديوم والكلور باضافة ملح الطعام بنسبة من ٠,١ الى ٠,٥ % ، ويفضل الا تزيد عن ١%، وزيادتها عن ذلك تودى الى ظهور حالة التسمم بملح الطعام ، وعند وصول نسبة ملح الطعـــام الى ٥% فى العليقة تظهر علامات التسمم وهى :

١- التمدد وعدم القدرة على الوقوف

٢- زيادة العطش وزيادة نسبة الاستهلاك من الماء

٣- ضعف العضلات وظهور حركات عصبية قبل النفوق

٤- تظهر الالتهابات فى الامعاء والكلى

٥- ظهور براز مائى

٦- ظهور اوديما الانسجة (اوديما مائية)

ويتوقف مقدار تحمل الدواجن للمقادير الزائدة من ملح الطعـــام علـــى

عمرها ونوعها ومكان وجود ملح الطعام (فى العليقة أم فى مـــاء الشـــراب) وبعض العناصر المعدنية الاخرى .

يمكن للدجاج عمر ٢١اسبوع ان تاكل ٨% من وزن العليقة من ملـــح الطعام قبل ظهور اعراض الاوديما عليها بينما وجود الملـــح بمســـتوى ١% فى العليقة ادى الى سرعة النمو والتبكير فى انتاج البيض وزيـــادة انتـــاج البيـــض ووجوده بنسبة ٠,٩% فى ماء الشرب ادى الى ظهور علامات التسمم وظهور علامات التسمم ، ووصول ملح الطعهام ٢% من ماء الشرب ادى الى مـــوت جميع الطيور فى مدة ثلاث ايام .

البوتاســيوم

٣-١١-١ : التمثيل الغذائى

يتشابه الى حد كبير مع الصوديوم ، وهو يتركز اساسا فى السوائل الخلوية الداخلية ، وتذوب املاحه فى الماء بسهوله ولذا يسهل امتصاصه ، ويتأثر كمـــا فى الصوديوم ببعض الالكتروليتات ، ويمتص على طول القناة الهضمية ، واكـــبر امتصاص له فى الامعاء الدقيقة ، ويتم امتصاصه بالانتشار الغشائى البسيط علـــى عكس الصوديوم ، ويخرج عن طريق البول والروث ، وينظم عمليـــة افـــرازه هرمون الغدة جارالكلوية عن طريق الكلية .

٣-١١-٢: الدور الحيوى للبوتاسيوم :

(١) يحافظ على نسبة القفس العالمية
(٢) ضرورى مثل الصوديوم للحفاظ على الضغط الاسموزى للخلية
(٣) منشط للانزيمات الموجودة فى الميتكوندريا ، وهو بذلك على عكس فعل الصوديوم الذى يثبط هذه الانزيمات
(٤) مهم لنشاط عضلة القلب ، وهو بذلك على عكس تأثير الكالسيوم
(٥) يدخل فى تركيب العضلات وكرات الدم وجدر الخلايا .

٣-١١-٣: اعراض نقصه :

(١) انخفاض نسبة الفقس
(٢) ضعف عام بالعضلات وتظهر الطيور بمظهر الارهاق
(٣) ظهور حالات من الاسهال الشديد ونقص فى العصارات الهضمية
(٤) انخفاض ضغط الدم .

٣-١١-٤: الاحتياجات

الاحتياجات من البوتاسيوم تزيد قليلا عن الصوديوم ،ومع ذلك فإن جميع هذه الاحتياجات تغطى من مواد العلف الطبيعية حيث ان محتواها من البوتاسيوم عالى ، ويزيد ، وتحتاج الكتاكيت النامية ٠,٢% والبياض ٠,١% وتزيد احتياجات الرومى عن الدجاج فتصل الى ٠,٤%.

الكـــــلور

للكلور قابلية ضعيفة للاتحاد مع البروتينات وهو فى ذلك يخالف الصوديوم ولذلك فانه باستمرار يوازن هذا العنصر الاخير فى الوسط الخارجى للخلية وهو يتحد مع كل من سوائل الجسم الداخلية والخارجية وهـــو مكـــون لحمـــض الايدروكلوريك فى العصير المعدى ونقص الكلور يؤدى الى اضطراب فى النمـو وضعف العضلات ،كذلك مرض القلوية Alkosis بعض الانزيمات مثل الاميليز اللعاب تظهر زيادة فى نشاطها فى وجود ايون الكلور ويؤدى نقصه الى انخفاض معدل النمو فى الكتاكيت النامية ، ةتظهر اعراض نقصه فى العضلات بطريقـــة مشابهة لتلك الناتجة عن فيروز التيتانوس وترتفع نسبة الوفيات وتظــــهر علـــى الكتاكيت اعراض اضطرابات عصبية والاحتياجات منه تغطى بإضافة ملـــــح الطعام .

الكبريـــت

تنحصر اهمية الكبريت فيما يوجد منه على الصورة العضوية فى الاحمـاض الامينية ، اما الصورة المعدنيه له فهى ليست ذات اهمية من الوجهة الغذائية بـــل على العكس وجد ان لها تأثيراً ساماً عن الدواجن الصغيرة النامية ، ويســـتخدم الكبريت غير العضوى فقط لعلاج الكوكسيديا ، والكـــبريت عنصـــر هـــام وضرورى لسير العمليات الحيوية وفى اتمام التـــوازن بـــين التأثـــير الحمضـــى والقاعدى ، ويشترك فى تكوينه ونمو الاظافر والريش ، ويفرز عن طريق البـــول او عصارة الصفراء.

الحـــديـــــد

٢-١٤-١: التمثيل الغذائى للحديد :

فى وجود كمية كبيرة من الحديد فى البراز وكمية قليلة جدا منه فى البـول ما يبرهن على ان الحديد مثل الكالسيوم يخرج اساس عن طريق تجاويف القنـــاة الهضمية .

وقد وجد انه عند حقن الحديد فى الدم بكميات كبيرة فانه لا يخـــرج لا عن طريق البراز ولا عن طريق البول ،وذلك يجعلنا نعتقد ان هناك حركة غـــير مباشرة للحديد عبر الخلية المخاطية للامعاء بخلاف كونها وسيلة إخراجية .

زيادة الحديد فى داخل الجسم سواء عن طريق الحقن او طبيعيا نتيجـــــة تفكك الحديد فى الدورة الطبيعية له ومروره غير المباشر خلال مخاطية الامعـــاء وقدرة البول المحدودة جدا على افراوه ، كل ذلك يقودنا الى فكرة ان خليـــــة الطبقة المخاطية فى الامعاء تعمل على تنظيم كمية الحديد ابتداء من امتصاصها .

وهى بذلك تمنع احتياطيا زيادتها ، كما ان ميكانيكة تنظيم كمية الحديـــد الممتص موجود فى الخلية المخاطية فى الاثنى عشر والجزء العلوى من الصــــــائم وهى وظيفة مركب الفرتين Ferritin الموجودة فى الخلية .

فالمستوى العالى من الفرتين فى الخلية دليل على مستوى الحديد العـــالى فى الجسم وبالتالى يمنع امتصاص الحديد ، اما انخفاض مســـتوى الفرتـــين فيعـــنى انخفاض مستواه فى الجسم وبالتالى يعطى التصريح بزيادة دخـــول الحديـــد الى

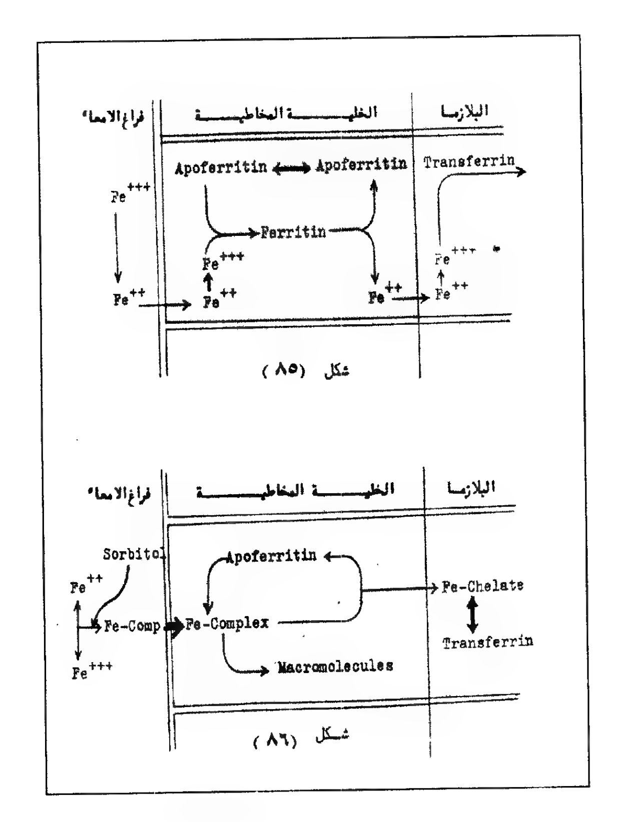
الخلية واعادة تكوين الابوففيرتين Apoferritin ثم الفرتين Ferritin .

ووجود الحديد وهو فى الصورة الثنائية التكافؤ (حديدوز) اكثر واسرع امتصاصا منه فى الصورة الثلاثية (حديديك) ، والتحول من صورة حديديك الى حديدوز تكون فى تجويف الامعاء قبل ان يدخل الى الخلية المخاطية .

وعند وصول الحديد يؤكسد ثم يربط مع الابوفيرتين ليكون فرتين ، ولكى يمر من خلال الطرف الاخر للخلية الاى الجسم فلابد ان يكسر الحديد من الفرتين فيختزل ثم يعاد اكسدته بعد وصوله الى الدم حيث يكون مرطبا فى صورة بيتا جلوبيولين globulin –وترانسفرين Transferrin كما هو موضح بشكل (٨٥)

ويوجد رأى الاخر يقول ان الحديد فى صورة الحديدوز يتحد مع السوربيتول Sorbitol، وهو مركب عالى الوزن الجزيئى او الفراكتوز ، وذلك فى تجويف الامعاء ، وفى داخل الخلية تكون هناك فرصة اكبر للحديد مع مركب مشابه للسيريتول ولكن اقل وزنا جزئيا هو الابوفيرين. شكل (٨٦)

وتناول المخاطية للحديد ونقله من الناحية الاخرى يحتاج الى الطاقة فى كل خطوة وتناوله ايضا يكون اسرع بزيادة كمية الحديد الموجودة فى تجويف الامعاء، والنقل من الناحية الاخرى يبقى ثابتا عند اقصى حد معتمدا على الطاقة الناتجة عن نشاط الاكسدة للايض داخل الخلية ، كما ان امتصاص كل من صورتى الحديد الثنائية والثلاثية يمكن ان يحدث على سطح المخاطية ولكن النقل من السطح الاخر خاص بالصورة الثنائية فقط .



كيفية امتصاص الحديد فى الخلية الطلائية لمخاطية الامعاء

والدراسات التى اجريت باستخدام الاشعاع على الفئران اوضحـــت ان امتصاص الحديد غير محكوم مباشرة بأى من تركيز الحديد فى البلازما او حجـم المخزون من الحديد ، وبناء عليه افترض ان هناك تحكما معويا فى الامتصـــاص على الاعتبار ان سرعة معدل تجديد الخلايا المخاطية المعوية هو الذى يتحكم فى هذا التنظيم ، وتبعا لهذا الافتراض فإن قله او زيادة مايسمى Messenger iron وهو مؤشر تكوين الخلايا طلائية امتصاصية جديدة فى الامعاء الدقيقـــة تبعــا لاحتياجات الجسم من الحديد .

فالكمية الكبيرة من Messenger iron دليل على ان الجســـم فى حالــة كفاية من الحديد وبالتالى فإن الخلايا الطلائية يكون لها القدرة على نبذ كـــل الموجود من الحديد الممتص عن طريق موت هذه الخلايا الحامله له بعد يومين او ثلاثة .

اما فى حالة نقص الحديد فى الجسم فإن قلة Messenger iron تحافظ على بقاء هذه الخلايا بما تحمله من مخزون الحديد الممتص ، وهذه النظرية لامتصـاص الحديد تعلل تأثير كل من محتوى الجسم من الحديد ومعدل تخليق كرات الـــدم على تجديد الغشاء المخاطى للجهاز الهضمى .

وفى حالة تناول جرعات عالية من الحديد لا يحتاج اليه الجســم يقــوم الجسم بطرد الخلايا المخاطية المحملة بكمية كبيرة من الحديد بسرعة اكبر مـــن سرعة تجديد الطبقة المخاطية بخلايا جديدة فتنهتك الطبقة المخاطيـــة للجـــهاز

الهضمى وتحدث اضطرابات هضمية واسهال وقلة الاستفادة من الغذاء كليـــة بصفة عامة .

ويساعد حمض الايدروكلوريك على تحويل الصورة الثلاثية من الحديـــد الى الصورة الثنائية وبالتالى سرعة الامتصاص الى داخل خلايا الطبقة المخاطيـة ، ويرجع وجود نسبة كبيرة من الحديد فى الكبد والطحال ونخاع العظـــام الى ان هذه الاعضاء اماكن تكوين او هضم كرات الدم الحمراء وبالتالى تكون نفايات وبقايا هذه الكرات موجوده فيه ومن اهمها صبغة الهيم heme وعنصر الحديـد ، ولكن ليس معنى ذلك ان هذه الأعضاء تقوم بتخزين الحديد فيها .

٣-١٤-٢: الدور الحيوى للحديد :

١- يدخل الحديد فى تكوين الهيموجلوبين Hemoglobin حيث يحتـوى على حوالى ٠,٣٣٥ % من وزنه حديد .

٢- انزيمات السيتوكروم Cytochromes تحتوى على الحديد كمجموعة فعالة .

٣- يدخل ايضا فى تركيب انزيمات اخرى مثـــل انزيمـــات الفيلافـــين ومختزالات السيتوكروم ، ومؤكسدات الزنثين .

٤- احد مكونات ميوجلوبين Myoglobinالعضلات

٥- يدخل ايضا فى تكوين انزيمات Catalese , peroxidase fumerti hydrogense

٣-١٤-٣: اعراض نقصه

١- ظهور الانيميا وقلة تخليق الهيموجلوبين ونقص نسبته فى الدم
٢- ظهور اللون الباهت للعضلات .
٣- ضعف ترسيب الصبغات الطبيعية فى الريش .

٣-١٤-٤: الاحتياجات

الكمية الموجودة فى مواد العلف تغطى الاحتياجات من الحديد ولا تظهر حالات نقصه الا اذا وجدت معوقات لامتصاصه او الاستفادة منه .

وفى حالة اضافته الى العلائق فيجب الاحتياط من زيادة الحديد لان زيادته ضارة ومؤثرة على الاستفادة من العناصر المعدنية الاخرى مثل الفوسفور والمنجنيز ، وتبلغ الاحتياجات من الحديد فى الطيور النامية والطيور المعدة للتربية ٨٠ملجم / كجم عليقة ، وفى دجاج البيض ٥٠ ملجم لكل كجم عليقة ، وفى الرومى من ٤٠ الى ٦٠ ملجم / كجم عليقة .

النحاس

على الرغم من الاحتياجات من النحاس بالنسبة للدواجن ضئيلة جدا الا انه فى غاية الاهمية ، لعملية تمثيل الحديد لتكوين الهيموجلوبين .

والنحاس يمتص من المعدة وكذلك من الامعاء الدقيقة ويقل امتصاص النحاس باضافة كربونات الكالسيوم وايضا هناك علاقة تلازمية بين التفاعلات

الخاصة بامتصاص النحاس والعناصر المعدنية الاخرى مثل المولبيدنيوم وتمتص مركبات المرتبطة بالاحماض الامينية اسرع منها عندما يكون فى صورة كبريتات نحاس.

ويفرز النحاس اساسا عن طريق الحوصلة الصفراوية ، والبط اقل حساسية لزيادة مركبات النحاس فى الغذاء نظرا لتمكنه من افرازه بكفاءة اكبر عن طريق الصفراء .

٣-١٥-١ : الدور الحيوى للنحاس :

١ وجد ان النحاس مكون للانزيمات التالية :

Lactase, tyrosinase, uriase, ascorbic acid oxidase butyryl co-A dehydrogenase.

ويزداد تركيز النحاس فى الاعضاء التالية : الكبد ، القلب ، الكلية ، نخاع العظام ، الطحال ، الشعر ، المخ ، وهى الاعضاء التى تحتاج الى نشاط كبير للدورة الدموية والتنفس او الاعضاء المخلقة والهادمة للهيموجلوبين وكسرات الدم الحمراء.

٢- له وظيفة فى تخليق الهيموجلوبين ودخول الحديد فيه مع ان النحاس ليس مكوناته .

٣- قد تستخدم مركبات النحاس لمنع الفطريات فى العلائق

٤- يلعب مع الحديد دورا فى تكوين صبغات الريش

٣-١٥-٢ : اعراض نقصه وزيادته :

تحت الظروف العادية لاتظهر اعراض نقص النحاس ، حيث احتياجات الدواجن منه قليلة جدا وتتلخص اعراض نقصه فى الدواجن بظهور اعراض الانيميا وضعف تكوين الريش وهى اعراض مشابهة لنقص الحديد .

وزيادة النحاس نتيجة اضافته الى النباتات والعلائق لتلافى نمو الفطريات تظهر تفقد الكتاكيت الشهية للأكل وان وضعت نفس هذه النسبة فى ماء الشرب ادت الى تسمم الرومى ، وزيادة النحاس مع قلة الحديد فى علائق الدجاج البياض تؤدى الى نتائج سيئة كما ان زيادة النحاس فى العليقة يقلل من الاستفادة من بعض الفيتامينات .

المنجنيز

عرفت اهمية المنجنيز الغذائية عندما وجد ان نقصه يسبب مرض انزلاق الاربطة فى الدواجن ، وامتصاص هذا العنصر محدود ولذلك يجب اضافته بكميات كافية فى الغذاء ويخزن المنجنيز فى العظام والكبد ويفرز عن طريق الصفراء وكمية قليلة منه تفرز عن طريق البول .

٣-١٦-١- الدور الحيوى للمنجنيز

(١) المنجنيز مكون من مكونات بعض الانزيمات مثل Prolidase ومنشط لانزيمات عديدة اخرى فى التمثيل الغذائى

(٢) هام للنمو الطبيعى بصفة عامة لتكوين العظام بصفة خاصة فى الدواجن

ضرورى ايضا لتكوين قشرة البيضة .

(٣) ضرورى للحفاظ على نخاع العظام

(٤) يلعب دورا فى التمثيل الغذائى لبعض الاحماض الامينية مثل الارجنين

(٥) هام للحفاظ على مد دورة حياة جزيئ الهيموجلوبين .

٣-١٦-٢- اعراض نقصه واحتياجاته :

يجب اضافة المنجنيز الى العلائق فى صورة كبريتات منجنـــيز او اكســـيد منجنيز وتصل احتياجات الكتاكيت النامية للدجاج الرومى الى ٥٥ملجـــــم / كجم .

وتقل الى النصف مع تقدم العمر ، واحتياجات البط اقل من ذلك فـــهى ٤٠ملجم / كجم فى الاعمار الاولى وتقل الى النصف بعد ذلك .

واهم اعراض نقص المنجنيز ظهور انزلاق الاربطة فى الدجـــاج perosis ويشترك فى ازالته مع الكولين والبيوتين والنياسين وحمـــــض الفوليـــك ، واول اعراض النقص هو ميل الطيور للرقاد على ارجلهم مدة طويلة بعدها يتضخـــم مفصل العرقوب ويصبح لونه مخضر و عند هذا الحد يمكن ان بشفى الطـــائر اذا اعطى المنجنيز بكميات كافية .

ومن اعراض نقصه ايضا انتاج بيض ضعيف القشرة او ظهور حالة البيض عديم القشرة (برشت) وهو متشابهة فى ذلك مع اعراض نقص الكالســـــيوم ، واذا استخدم هذا البيض ضعيف القشرة فى التفريخ ادى الى نمو غــــير منتظـــم

للجنين ، وتنخفض نسبة التفريخ وتعالج علامات نقص المنجنيز باضافة ١٥٠ جرام من سلفات المنجنيز لكل طن من العليقة .

والرومى اكثر حساسية لنقص المنجنيز من الدجاج وبالتالى تظهر عليه اعراض انزلاق الاربطة المصحوبة فيه بتضخم مفصل العرقوب ،

وللدواجن قدرة عالية على تحمل تركيزات عالية نسبيا من المنجنيز بالنسبة لبقية عناصر الاثار الاخرى ، فقد وجد ان اضافة المنجنيز حتى مستوى ١٠٠٠جزء فى المليون لايظهر اى اثار سمية وهذا يعادل ٤٠مرة من الاحتياجات ، وقد وجد ايضا ان فيتامين (د) يقلل من الاحتياجات من المنجنيز ، واملاح المنجنيز الصالحة للاستعمال فى تغذية الدواجن هى الكبريتات ، والكلوريد والكربونات وكذلك اكسيد المنجنيز .

الزنك

امتصاص الزنك على صورة كربونات او كبريتات متساوى ، ويلاحظ ان الفيتين الموجود فى الحبوب يمنع امتصاص الزنك ، ويمتص الزنك من الجزء العلوى للامعاء الدقيقة.

ويخرج الزنك بكميات كبيرة عن طريق الزرق ، و بكميات قليلة عن طريق البول ، ويجب زيادة معدلات الزنك فى العليقة عند زيادة نسبة الكالسيوم والفوسفور لتأثير هذين العنصرين الاخيرين على امتصاصه.

٣-١٧-١ : الدور الحيوى للزنك :

١- الزنك مكون من مكونات الكثير من الانزيمات مثل

Carbonic anhydrase, dehyroptidase, glycyl-glycine dipeptidase, carboxpeptidase, alcohol dehyydrogenase, glutamic dehydrogenase, lactic dehydrogenase.

٢- هام للنمو بصفة عامة

٣- يلعب دورا هاما فى اتزان الحموضة والقلوية فى الجسم فى تسهيل خروج ثانى اكسيد الكربون من الانسجة وتكوين حمض الكربونيك فى الدم ، ثم تكسير حمض الكربونيك واطلاق ثانى اكسيد الكربون فى الرئة

٤- له دور هام فى عملية تكلس وتكوين قشرة البيضة والريش

٥ - يعمل الزنك كعامل منشط لعديد من الانزيمات مثل .

aldolase, enolase, phosphatase, arginase urginase, peptidase .

٦- يدخل فى تركيب هرمون الانسولين

٣-٨ : اعراض نقصه :

١- التهابات المفصل

٢- ظهور قشور على الجلد

٣ – تأخير النمو وضعف التريش

٤ – ضعف نسبة التفريخ وظهور تشوهات مميزة فى نمو الجنــين داخــل البيضة

٥ – صغر حجم الجسم وظهور الكتكوت القزمى

٦ – انخفاض الكفاءة الغذائية

٧– انخفاض الكفاءة التناسلية فى الذكور

ويلاحظ ان الدواجن لها القدرة على تحمل النسب العالية منه فى العلائــق مثل المنجنيز ، فان اضافة الزنك حتى مستوى عدة الاف جـــزء فى المليــون لا يسبب اى اعراض سمية ، و يفضل اضافة ٣٠ ملجم/كجم على صورة احـــد املاحه الكلوريدية او الكربونات ، و ايضا اضافة الزنك فى صــورة اكســيد الزنك ممكنة ، و يعتبر عنصر الكادميوم عنصر مضاد للزنك فى تمثيله الغذائــى ، وزيادة الزنك قد تؤدى الى اختلال التمثيل الغذائى للحديد و النحاس .

اليــود

يمتص الجزء الاكبر من اليود فى الامعاء ويمتص ايضاً بكمية اقل فى المعــدة واخراجه يتم عن طريق الغدد اللعابية ، ويفرز عن طريق العرق والبيض ، ويتــم امتصاص اليود بسرعة ، ومعظم اليود فى الجسم يوجد فى الغدد وخاصة الغــدة الدرقية .

الدور الحيوى لليود

(١) يحتاج الجسم لليود حتى تقوم الغدة الدرقية بوظيفتــــها نظــرا لان

هرمون الثيروكسين الذى تفرزه هذه الغدة يحتوى على ٦٥% منه يود .

(٢) له تأثير على الغدد الصماء الأخرى

(٣) يعمل من خلال هرمون الثيروكثين على تنظيم تمثيل الطاقة فى الجسم ويؤثر على ديناميكية الدورة الدموية .

نقصـــه

١- تضخم الغدة الدرقية Goiter

٢- انخفاض نسبة الفقس وزيادة مدة التفريخ

٣- قلة النمو

٤- زيادة نسب ترسيب الدهن وقلة تلوين العضلات

٥- يضطرب نمو الريش وقشرة البيضة

ويضاف اليود فى صورة يوديد بوتاسيوم او كالسيوم او فى صورة ملـــح طعام يودى .

السيلينيوم

كان السيلينيوم يعتبر عنصراً ساما للدواجن فى الوقت الماضى ، ولكـــن اتضح فيما بعد انه عنصر ضرورى وهام للحياة والانتاج والنمو فى الدواجـــن وللسيلينيوم علاقة وثيقة بثلاثة عناصر غذائية هامة هى :

(أ) فيتامين (هـ) (ب) الكبريت (ج) الاحماض الامينية المحتويـــة على الكبريت

وله علاقة ايضا بكل من الفوسفور والزرنيخ

والسلينيوم يوجد فى البروتينات الحيوانية على صورة سلينات الاحماض الامينة Seleno- emino acid ويتوقف امتصاص السيلينيوم فى الامعاء على قابلية املاحه للذوبان ومحتوى العليقة من الكبريت ويخرج السيلينيوم على طريق البول .

٣-١٩-١: الدور الحيوى للسيلينيوم

علاقته بفيتامين (هـ):

وجد ان للسيلينيوم فى الدواجن علاقة وثيقة ببعض الاحتياجات من فيتامين (هـ) ، حيث يمكن ان يحل محل الفيتامين المذكور فى منع ظهور بعض اعراض نقصه ، وذلك عن طريق زيادة الاستفادة منه ، حيث يعتقد انه يشترك فى عملية امتصاص ونقل وتخزين فيتامين (هـ) .

(٢) علاقته مع الكبريت

يرتبط دور السيلينيوم بالاحماض الامينية المحتوية على الكبريت ، مثل الميثايونين والسيستين ، وكان يظن انه يحل محل الكبريت فى عمليات التحويل الغذائى لهذه الاحماض ، ولكن ثبت اخيرا انه يدخل فى تركيب مركبات عضوية هامة تشترك فيها هذه الاحماض مثل الجلوتاثيون .

(٣) علاقته بامراض الكبد :

يعتبر السيلينيوم العامل الثالث Factor III المانع لمـــرض تنخـــر الكبـــد Liver necrosis وقد وجد ان اضافة السلينات منعت تماما ظهور هذا المـرض فى الفئران .

(٤) علاج بعض الامراض الاخرى فى الكتاكيت :

امكن علاج زيادة نفازية الشعيرات الدموية بواسطة السيلينيوم المعـــدنى كما تأكد علاج امراض ضمور العضلات فى الكتاكيت عن طريق زيادة نســبة السيستين فى العلائق المقدمة اليها او ايضا باضافة السيلينيوم .

(٥) منشط لبعض الانزيمات :

يلعب السيلينيوم دورا هاما فى تنشيط بعـــض الانزيمـــات المشـــتركة فى عمليات نزع مجموعة الكربوكسيل Decarboxylation

(٦) عمله كمانع للأكسدة

هذا العنصر المعدنى له دور كمانع للأكسدة ، وتبين ان اضافة هذا العنصر فى العلائق المحتوية على نسبة كبيرة من الاحماض الدهنية غير المشـــبعة ادى الى حفظ هذه الاحماض من التأكسد ومن تكوين البيروكسيدات .

٣-١٩-٢ الاحتياجات

تظهر اعراض نقصه اذا كانت العليقة فقيرة فى فيتامين (هـ) ، ولكن وجد ان مستوى فيتامين (هـ) مهما ارتفع لايغنى تماما عن وجود السيلينيوم كما لان بعض اعراض نقص السيلينيوم لا يمكن علاجها بالفيتامين ولا بالكبريت ولابد من اضافة السيلينيوم للعلاجها .

اقل قدر يجب وجوده فى العليقة من السيلينيوم ٠,٠١ جزء فى المليون فى علائق الكتاكيت .

ومن الناحية العلمية فان ظهور اعراض نقص السيلينيوم نادرة الحدوث نظرا لوجوده كشوائب فى جميع البروتينات تقريبا وخاصة تلك المستخدمة فى تغذية الدواجن مثل الاكساب ومسحوق السمك .

ولكن فى بعض الاحيان تظهر اعراض التسمم بالسيلينيوم اكثر من ظهور اعراض النقص ، ويعتبر السيلينيوم عنصرا ساما اذا زاد محتوى العليقة منه عن ١٠ جزء فى المليون ووجود الكبريتات غير العضوية او مركبات الزرنيخ يزيد من سمية السيلينيوم .

ولاتوجد ارقام محددة للاحتياجات من السيلينيوم فهى تختلف باختلاف الحالة المراد علاجها ومستوى العليقة من فيتامين (هـ) ، ومن الاحماض الامينية الكبريتية ، وقد وجد ان حد الامان لاضافة السيلينيوم يقع بين ٠,٥ ، ٢ جزء فى المليون على ان لايقل عن ٠,٢ جزء فى المليون ، وقد ثبت ان

مستوى ٠,٣٥ جزء فى المليون كان كافيا لعلاج مرض الارتشـــاح وتنخـــر القونصة ، وضمور العضلات ، ويضاف السيلينيوم عادة فى صـــورة امـــلاح صوديوم او مرتبطا مع الاحماض الامينية .

٢-١٩-٣: اعراض نقصه :

(١) امراض تشوه العضلات Myopathies (Muscle abnormalities)

وهى مجموعة من امراض العضلات تشتمل :

(أ) ضمور العضلات الغذائى Muscle abnormalities degenration

(ب) مرض العضلات البيضاء White muscle disease

(ج) مرض تدهور العضلات Muscular dystrophy

(د) التهاب العضلات Myositis

(هـــ) مرض التدهور الشمعى Waxy degenration

(٢) ظهور مرض الارتشاح Exudative diathesis

(٣) ظهور مرض تنخير القونصة فى الرومى Gizzard erosion

(٤) هذا بالاضافة الى نقصه يؤدى الى ضعف النمو وانخفاض انتاج البيض

الموليبـــدينيوم

من المعروف ايضا ان الموليبدينيوم من العناصر السامة فى الغذاء و لم تظـهر اهميته الا اخيرا عندما وجد ان هذا العنصر يدخل فى تركيب بعض الانزيمـــات

فى الجسم .

ويمتص الموليبدنيوم على صورة موليبدات ويخرج اساسا فى البول مثل بقية الانيونات الاخرى ، ويبلغ اكبر تركيزا له فى الانسجة بسرعة بعد تناول غــذاء مدعم به ، ويزداد تركيز وجود هذا العنصر فى الكبد ، الكلية ، وغدة الادرينال ، والتمثيل الغذائى له يتأثر بتناول الكبريتات غير العضوية ، وهو يدخل فى بنــاء قواعد البيورين وحمض البوليك عن طريق انزيم Xanthin-oxidase ويدخــــل ايضا فى تركيب انزيمات aldehyde oxidase والموليبدينيوم هام للنمو ، ومــن ضمن العوامل التى يتوقف عليها بناء البروتين فى الجسم ، وكان يسمى فيمـــا مضى عامل اكسدة الزانثين Xanthine oxidase factor ثم لكتشف بعد ذلــك ان هذا العامل هو احد عناصر الاثار (الموليبدينيوم) وهذا العنصر ايضا منشـط لانزيمات Flavoprotein enzymes ومكـــون لانـــزيم Molybdonoprotein sulfite oxidase واهمية هذا العنصر للطيور اكبر منها فى بعض الثدييات

الكوبلت *

تنحصر اهمية الكوبلت فى الدواجن فى كونه مكونا لفيتـــامين ($ب_{١٢}$) اذ يحتوى هذا الفيتامين على حوالى ٤% من وزنة كوبلت ، وليس من المعــروف ان للكوبلت فى الدواجن دورا اخر بخلاف دور فيتامين ب١٢ المذكور ســابقا ، لذلك ينصح بألا يضاف الكوبلت فى علائق الدواجن الا فى صورة فيتامين ، وهذا على عكس الحال فى الحيوانات الاخرى او المجترات فأن اضافة الكوبلــت فى غذائها او وجوده فى نباتات المراعى التى تتغذى عليها يجعل بكتريا الكـــرش

والكائنات الدقيقة فى الامعاء تقوم ببناء الفيتامينات من هذا العنصر بما يكفى حاجة الحيوان الذى يمتص هذا الفيتامين المخلق و لكن دور هذه الكائنات فى الدواجن قليل جدا فهى توجد بكميات اقل وحتى الجزء المتواضع الذى يمكن ان تخلقه فى جسمها لا يمتص فى الامعاء ولكن وجد انه فى العلائق البحثية النقية يجب اضافة الكوبلت اليها كما فى الطيور المرباه ارضيا يكون من المفيد امدادها ببعض الكوبلت لتنشيط نمو البكتريا فى الزوائد الاعورية ومن ثم تعويض بعض النقص فى فيتامين ب١٢ بتناولها للزرق من الفرشة .

العناصر المعدنية الحيوية الاخرى

(١) الفلور

لا توجد عظمة من عظام الجسم لا تحتوى على الفلور ، وهو يحافظ على صلابة العظام ، و لم يثبت له حتى الان وظيفة محددة فى الدواجن ، وان كان ضمن العناصر المعدنية الحيوية بصفة عامة.

(٢) الكروم :

يوجد بنسبة كبيرة نسبيا فى الكليتين اكثر منه فى بعض اجزاء الجسم ، يعتقد ان له دور فى بعض عمليات التمثيل الغذائى ، ومازالت الابحاث عنه قليلة.

(٣) السيليكون :

مازال حول هذا العنصر جدل كبير ، فالبعض يرى انــه عنصــر هــام والبعض يرى ان ليس له اهمية ، وعموما فقد وجد ان اضافته بنسبة ٢,٥٪ من بيتونات الصوديوم حسن النمو ، وهذه المادة تحتوى علــى ٦٣٪ ســيليكا ، الالومونيا ، كما ان بعض مركبات السيليكا تستخدم فى عمــل مشــكلات العلف.

(٤) الزرنيخ

وجد ان الاثار الصغيرة جدا من الزرنيخ مفيدة للنمو وحافظة للصحــة بينما الزرنيخ بنسب اكبر قليلا يكون ساما ، ومركبات الزرنيــخ تســتخدم كمضادات للميكروبات وكمواد علاجية .

(٥) البروم :

كل من الدجاج والفئران ابدت تحسنا فى النمو والصحة بوجــود هــذا العنصر .

(٦) النيكل :

يعتقد ان له علاقة وظيفية داخل الانسجة الحية الحيوانية وانــه يدخــل بطريقة او باخرى فى تثبيت الصبغات فى الجلد .

(٧) القصدير :

ثبت وجوده فى الانسجة وغير معروف دورة ، ولكن ينصح باضافتـه فى العلائق النقية بنسبة ٣ جزء فى المليون

(٨) الفانديوم

له علاقة بتمثيل الدهون ، وهو يمتص بقلة من القناة الهضمية ويخرج مـع الصفراء ويوجد فى الاماكن التى ترسب فيها الدهون .

(٩) الباريوم :

يعتقد انه هام للنمو فى الفئران وخنازير غنيا ، وان له دور فى احـداث طراوة العظام .

(١٠) السترانشيوم

يوجد فى العظام وله علاقة وثيقة بالكالسيوم ويعتقد انه ضرورى لتكلـس العظام .

والجدول (٣-٧) يوضح التركيزات الواجب اضافتها من بعض العنـاصر الحيوية عند عمل علائق نقية فى الدواجن ، مع العلم ان هذه الكميات تغطـى بالكامل تلقائيا عند عمل العلائق الطبيعية .

جدول (٣-٧) :

الاحتياجات من بعض العناصر الضرورية النادرة عند عمل العلائق النقية.

العنصر	التركيز فى العليقة ملجم / كجم
السيليكون	٢,٥
الفانديوم	٠,٢
القصدير	٣,٠
النيكل	٠,١
المولبيدنيوم	١,٠
الكروم	٣,٠

الاحماض الامينية
AMINO ACIDS

موضوع الاحماض الامينية والبروتين من صميم دراسة علوم التغذية كما ان تدعيم العلائق والاعلاف بالاحماض الامينية لا يختلف من حيث الدراسة عن التغذية على البروتين وعن التمثيل الغذائى للبروتينات بما فى ذلك بالطبع الاحماض الامينية ، ولذلك فان موضوع مضافات الغذاء من الاحماض الامينية لا يكون له معنى ما لم نلم ولو بشئ من الايجاز ببعض الاسس الغذائية الخاصة بالتمثيل الغذائى للبروتين والتركيب الكيماوى له ، ولكى نتعرف على عائلة الاحماض الامينية التى نحن بصدد اضافتها او عدم اضافتها الى مكونات العلائق.

٤-١ : الاحماض الامينية كوحدات بناء للبروتين

قام العالم الفرنسى براكونو سنة ١٨٢٠ بتسخين بروتين الجيلاتين فى محلول حمض وحصل على بلورات من مركب حلو المذاق سمى فيما بعد باسم جلايسين Glycine وهى كلمة مشتقة من اليونانية معناها (حلو) .

وقد امكن امكن التوصل الى معرفة تركيبه وتبين انه يتكون من الكربـون والايدروجين والاكسجين والازوت $NH_2 - CH_2 - COOH$

ومن الطبيعي ان يسمى المركب الذى يحتوى علـــى مجموعـة امينـو ومجموعة الكربوكسيل باسم (حمض امينى)

واستمر هذا العالم الفرنسي فى ابحاثه فحصل على حمض امينى اخر سماه (الليوسين Leucine) ومعناها باليونانية الابيض حيث حصل عليه فى صـــورة بللورات بيضاء ، وتوالت اكتشافات الاحماض الامينية حتى بلغ عددهـــا ٢٢ حمضا واذا اضفنا الى هذا العدد حمض امينى اخر يوجد فى بروتين واحد فقـــط ولكنه بروتين هام جدا لاصبح العدد ٢٣ حمضا امينيا .

وترتبط الاحماض الامينية بعضها ببعض بروابط مختلفة لتصنع فى النهايـــة بنيان غاية فى التعقيد غاية فى الابداع غاية فى الدقة غاية فى الاعجاز الا وهـــو البروتين ، ولو اننا نظرنا الى بناء البروتين على انه توليفة متراكبة مـــن هـــذه الاحماض الامينية وقارناه باى بنيان اخر فى هذا الوجود الملموس او المحسوس او المعقول للأنسان حتى هذه اللحظة لكان بنيان البروتين هو اكثرهـــا اعجـــازا واروعها ابداعا وادلها على قدرة الخالق عز وجل :

بسم الله الرحمن الرحيم (**وفى انفسكم افلا تبصرون**) صدق الله العظيم

وهذه الروابط : اما روابط ببتيدية او روابط متقاطعة ، والرابطة الببتيديـة هى اتحاد المجموعة الامينية لحمض امينى مع مجموعة الكربوكسيل لحمض امـــى

اخر وخروج جزئ الماء ، وقد يكون الحمضان من نوع واحد او قد يكونـــان مختلفين ، واما الروابط المتقاطعة فهى ان ترتبط السلاسل الببتيديـــــة ببعضـــها البعض او هى تشكيل الترابط الفراغى الداخلى لبناء البروتين ومـــن امثلتـــها : رابطة الكبريت الثنائية (رابطة سستينية) والروابط الملحية والرابطة الهيدروجيـة و غيرها.

وفى الاحوال الطبيعية فان الطيور تغذى على البروتينات وهى ايضا تبـــنى جسمها من البروتينات ، او بمعنى اخر انها لاتغذى على احماض امينية منفـــردة كما ان محتوى جسمها من الاحماض الامينية المنفردة قليل جدا اذا قورن البنـــاء البروتينى للجسم ، ومع ذلك فلابد للبروتين المأكول ان يهدم ويهضم ويحول الى احماض امينية حتى يمكن امتصاصه من القناة الهضميـــة ودخولـــه الى الـــدم ، وكذلك لابد عند بناء بروتين الجسم داخل الخلايا ان يبنى اساسا من احمـــاض امينية منفردة ، ومعنى ذلك ان التمثيل الغذائى للبروتين داخل الجسم يتم مـــن خلاله التمثيل الغذائى للاحماض الامينية المنفردة والتى تسمى بركة الاحمـــاض الامينية فى الجسم Amino acids pool ولابد من وجود الاحمـــاض الامينيـــة المختلفة فى داخل هذه البركة الميتابولزمية حتى يمكن تخليق بروتينـــات الجســم وانزيماته وهرموناته .

وللطائر القدرة على تحويل بعض هذه الاحماض الامينيـــة الى غيرهـــا او تخليق بعضها من احماض كيتونية اخرى مصدرها الكربوهيدرات او الدهـــون بحيث يجعل محتوى الاحماض الامينية داخل البركة متزنا ، الا انه يوجد بعض من الاحماض الامينية لا يستطيع الطائر تخليقها داخل جسمه من غيرها ، ولابد مـن

توفرها فى البركة الميتابولزمية عن طريق حصوله عليها فى غذائه ، ولذلك سميت هذه الاحماض الامينية بالاحماض الضروية Essential amino acids واصبحت النقطة الجوهرية فى التغذية على البروتين لا تتمثل فى مجرد توفر الاحتياج من القدر البروتينى فى الغذاء الذى يكفى لحاجة الجسم من تلك المواد الازوتية ، وانما ايضاً فى توفير هذه الاحماض الامينية الضرورية بنفس الضرورة .

ونظرا الى ان هذه الاحماض الامينية لا يستطيع الجسم تخليقها الا ان الامر لا يقتصر بالنسبة له على مجرد وجودها فى الغذاء وانما ايضا وجودها بنسب خاصة تجعلها متزنة اتزاناً خاصا بحيث اذا ما اضيفت الى البركة الايضية داخل الجسم تتسق معها ولا تؤدى الى ارباك تناسقها ، فالطائر لا يستطيع تدارك هذا الخلل اذا حدث الا بأحداث تفاعلات جانبية كثيرة وعمليات تحويلية وتعديلية حتى يعيد الاتزان لهذه البركة بالشكل المطلوب ، ويكون فى ذلك فقد للكثير من الاحماض الامينية الاخرى التى تضيع ولا يستفاد منها فى البناء بل ان الطائر قد يضطر الى ان يمس بنائها الخلوى ذاته بالتعديل والهدم لكى يحصل على الاتزان المنشود للبركة الايضية للاحماض الامينية .

واذا كانت البروتينات الطبيعية التى تتغذى عليها الطيور قد تحتوى على هذه الاحماض الامينية الضرورية الا انها قد تكون فقيرة و فى بعضهما او قد تكون غنية فيها ولكن ليس بالتناسب المطلوب ، وفى هذه الحالة يتدخل القائم بالتغذية ليعوض هذا الفقد او يضبط الخلل فى الاتزان بإضافات من الاحماض الامينية المنفردة ، وعند اذن يصبح ضبط اتزان العليقة من ناحية الاحماض الامينية خاضع لاسس وقواعد مضافات الغذاء .

٤-٢: كيمياء الاحماض الامينية :

يبلغ عدد الأحماض الأمينية المعروفة فى الطبيعة حتى الان ٢٣ حمضاً كمـــا ذكرنا ونظراً لاهمية تركيبها البنائى فى وضع التقسيمات المختلفة لها والتى تعين فى وضعها ضمن مضافات الغذاء فقد دوناها ليسهل على الطالب مراجعتـــــها على النحو التالى:

الأحماض الأمينية المتعادلة

الجلايسين **Glycine (Gly)**

$$H-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}-COOH$$

الألانين **Alanine (Ala)**

$$CH_3-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}-COOH$$

الفالين **Valine (Val)**

$$(H_3C)(H_3C)CH-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}-COOH$$

الليوسين **Leucine (Leu)**

$$(H_3C)(H_3C)CH-CH_2-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}-COOH$$

شبيه الليوسين (الأيزوليوسين)
iso-Leucine (Ile)

$$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}-COOH$$

الأحماض الأمينية الهيدروكسيلية

السيرين Serine (Ser) — $CH_2(OH)-CH(NH_2)-COOH$

الثريونين Threonine (Thr) — $CH_3-CH(OH)-CH(NH_2)-COOH$

الأحماض الأمينية الكبريتية

السيستئين Cysteine (Cys) — $CH_2(SH)-CH(NH_2)-COOH$

الميثايونين Methionine) (Met) — $CH_2(S-CH_3)-CH_2-CH(NH_2)-COOH$

السيستين Cystine —

$$\begin{array}{l} CH_2-CH(NH_2)-COOH \\ \;\;| \\ \;\;S \\ \;\;| \\ \;\;S \\ \;\;| \\ CH_2-CH(NH_2)-COOH \end{array}$$

الأحماض الأمينية الحامضية

حمض الأسبارتيك Aspartic acid (Asp) — $HOOC-CH_2-CH(NH_2)-COOH$

الأسباراجين Asparagine (Asn) — $H_2N-C(=O)-CH_2-CH(NH_2)-COOH$

حمض الجلوتاميك

(Glu) Glutamic acid — $HOOC-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-COOH$

الجلوتامين (Gln) Glutamine — $H_2N-C(=O)-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-COOH$

الأحماض الأمينية القاعدية

الأرجينين (Arg) Arginine — $H-N(C(=NH)-NH_2)-CH_2-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-COOH$

اللايسين (Lys) Lysine — $CH_2(NH_2)-CH_2-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-COOH$

الهيدروكسى لايسين

(Hyl) Hydroxylysine — $CH_2(NH_2)-CH(OH)-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-COOH$

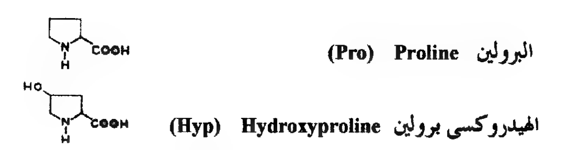
الهستيدين (His) Histidine — HN, N (ring) $-CH_2-CH(NH_2)-COOH$

الأحماض الأمينية العطرية

الفينيل الانين (Phe) Phenylalanine — (benzene ring) $-CH_2-CH(NH_2)-COOH$

التيروزين (Tyr) Tyrosine — HO-(ring) $-CH_2-CH(NH_2)-COOH$

التربتوفان (Try) Tryptophan — (ring, N-H) $-CH_2-CH(NH_2)-COOH$



البرولين Proline (Pro)

الهيدروكسى برولين Hydroxyproline (Hyp)

تقسيم الاحماض الامينية على اسس كيميائية :

اولاً : تبعا لقاعدة الحمض المشتق منها الحمض الاميني

(١) مشتقة من حمض الخليك : مثل : Gly

(٢) مشتقة من حمض البروبيك : مثل : Try , Cys, Ser , Tyr, Phe, Ala, Ila, His.

(٣) مشتقة من حمض البيوتاريك : مثل : Thr, Met

(٤) مشتقة من حمض ايزوفاليريك : مثل : Val

(٥) مشتقة من حمض فاليريك : مثل : Arg

(٦) مشتقة من حمض كابرويك : مثل : Lys

(٧) مشتقة من حمض ايزوكابرويك: مثل : Leu

(٨) مشتقة من حمض الصكسونيك : مثل : Asp, Asn

(٩) مشتقة من حمض جلوتريك : مثل : Glu, Gln

(١٠) مشتقة من حمض بيروليدون : مثل : Pro, Hyp

ثانياً: تبعا لتفاعلها :

(١) احماض متعادلة : (تحتوى على مجموعة امين واحـــــدة ومجموعـــة كربوكسيل واحدة) مثل : Ala, Ser, Cys, ... ect.

(٢) احماض حمضية (تحتوى على مجموعة امين واحـــــدة ومجموعتـــين كربوكسيل مثل : Asp, Glu

(٣) احماض قاعدية : (تحتوى على مجموعتين امين او اكثر ومجموعـــــة كربوكسيل واحدة) مثل : Arg, Lys

تقسيم الاحماض الامينية على اسس غذائية :

وان كان من المتفق عليه لدى الغذائيين وضع الاحماض الامينية فى هـــذه المجموعات التى سوف نتناولها الا ان وضع الاحماض الامينية داخل كل مجموعـة تختلف باختلاف الكائن الحى المعنى بالتغذية ، وسوف نتناول هذا التقسيم علـى اسس غذائية بالنسبة لتغذية الدواجن مع ملاحظة ان هذا ليس صحيحا بالنسـبة لتغذية الانسان .

(١) احماض امينية ضرورية Essential amino acids

ونقصد بكلمة ضرورية : اى ضرورة اضافتها الى الغذاء او وجودها فيـه اما من حيث ضرورتها فى بناء البروتين او ضرورتها للجسم فان جميع الاحمـاض الامينية الثلاثة والعشرين ضرورية ولا يعيش الحيوان او الطائر من غيرها الا انـه

قد يخلق تلك الموصوفة بعدم ضروريتها وربما كان ذلك من وجهة النظر المطلقة لشدة ضرورتها لدية فلم يترك حياته عرضه لبحثه عنها فى غذائه .

والاحماض الامينية الضرورية (١٠) هى :

فالين	لايسين	ميثايونين	ارجنين	ليوسين
سيريونين	**فينيل الانين**	**ايزوليوسين**	**هستدين**	**تربتوفان**

ويمكن لسهولة الحفظ جمعها فى عبارة (**فلم السفاهة**) باخذ الحــــــرف الاول من كل حمض منها .

(٢) الاحماض الامينية الضرورية تحت ظروف خاصة

وهى يمكن تخليقها فى الجسم على اطلاق معنى التخليق ولكن تحكمـــــها ظروف تختلف من حال الى اخر هى :

السستين : وهو لا يخلق فى الجسم الا من الميثايونين ، اى لابد من توفــير المثايونين فى العليقة حتى يصبح السستين غير ضرورى

التيروزين : وهو لا يخلق الا من الفينيل الانين اى لا يكون غير ضـــورى الا فى وجود وفرة من هذا الاخير .

الجلايسين : ويخلق لكن بقدر لا يكفى الاحتياجات فىالكتكوت النـــامى مما يجب معه توفره فى الغذاء.

السيرين : وهو لا يخلق الا من الجلايسين ، ففى حالة نقص الجلايســــين

لا يمكن تخليق السيرين بالقدر الكافى.

حمض الجلوتاميك : وهو لايخلق بالقدر الكافى فى حالات المـــرض وفى حالة معدل النمو العالى.

(٣) احماض امينية غير ضرورية

وهى بقية الاحماض الامينية الباقية الاخرى

٤-٣-٣ تقسيم الاحماض الامينية على اسس تطبيقية :

من الناحية العلمية فان مواد العلف التى تستخدم فى التغذية وفى تغذيـــة الدواجن تحتوى على احماض امينية مختلفة ، ومن المعروف ان مصادر العلـــف البروتينية الحيوانية تتميز بوجود الاحماض الامينية الضرورية كما وكيفا ؟ امـــا مصادر العلف النباتية فانها تختلف عن ذلك من حيـــث : فقرهـــا فى بعـض الاحماض الامينية الضرورية من ناحية وتباين نسب هذه الاحماض من ناحيـــة اخرى وذلك يجعل قيمتها الغذائية اقل من تلك المصادر الحيوانيـــة ، وبمقارنـــة محتوى الاحماض الامينية فى مادة علف مع المستويات المثلـــى الـــتى تقدمـــها المنظمات العلمية المعنية بالدراسة فى هذا المجال والتى نخص منها منظمة الاغذيـة والزراعة (FAO)والمجلس القومى للبحوث بالولايات المتحدة الامريكية (NRC) قد نجد حمض امينى او اكثر محتواه فى هذه المادة اقل من مستوى المقترح ولذلك يسمى هذا الحمض او هذه الاحماض بالحمض او الاحماض المحددة لبروتين هـذا العلف .

وفى بعض الاحيان تتم مقارنة ليس بالمستوى المقترح نظريا ولكن بـــأى بروتين قياسى ثبت انه كاف للحياة بصورة كاملة مثل بروتين البيض وبروتـــين اللبن فالاول كاف لتخليق كتكوت كامل النمو والثانى كاف وحـــده لنمـــو حيوان ، ومن الناحية العلمية فان مقارنة المحتوى من الاحماض الامينية لاى مادة علف مع المستويات المقترحة يتم من خلال مقارنة احدى عشر رقما تشـــتمل ١٤ حمضا امينيا وتسمى هذه الاحماض الاربعة عشر بالاحماض الامينية النموذج ، وتوضح من خلال ١١ رقما ،حيث يعبر عن محتوى الميثايونين والسســتين فى رقم واحد على ان يستكمل فى حالة النقص بالميثايونين ، ويعبر عـــن محتـــوى الفينيل الانين والتيروزين فى رقم واحد على ان يســـتكمل فى حالـــة النقـــص بالفينيل الانين ، ويعبر عن الجلايسين والسيرين معا فى رقم واحـــد علـــى ان يستكمل فى حالة النقص بالجلايسين .

والجدول (٤-١) يوضح الاحماض الامينية النموذج وقيمتها فى بروتـــين قياسى ، وهى تقدر كنسبة مئوية من البروتين او بالجرام حمض امينى لكـــل ١٦ جرام ازوت فى مادة العلف .

وقد وجد ان الاحماض التى تمثل الاحماض الامينية المحددة لكافـــة مـــواد العلف هى ٦ احماض فقط بينما الاحماض الثمانية الاخـــرى غالبـــا مـــاتكون موجودة ولذلك وضعت فى قسم مستقل .

وهى (الميثايوين ، اللايسين، الـــــثريونين ، الجلايســـين ، الارجنـــين، والتربتوفان)

جدول (٤-١) : نموذج الاحماض الامينية بارقامها القياسية

(كنسبة مئوية فى البروتين)

الاحماض الامينية النموذج	بروتين قياسي	
	بيض كامل (دجاج)	لبن بقرى
ارجنين	٧,٠	٤,٢
هستدين	٢,٤	٢,٨
ليوسين	٩,٢	١١,٠
ايزوليوسين	٧.٧	٧,٥
ميثايئين + سستين	٦,٣	٤,٢
فينيل الانين+ تيروزين	١٠,٨	١١,٥
لايسين	٧,٠	٨,٧
فالين	٧,٨	٧,٠
ثريونين	٥,٠	٤,٧
تربتوفان	١,٧	١,٥
جلايسين + سيرين	١١,٢	٦.٦

وعند خلط العلائق فإن بعض الأعلاف يكمل الاخر وعلى ذلك فليس بالضرورة ان تكون الاحماض المحددة لمادة علف او لمواد علف مختلفة هى نفسها الاحماض المحددة لمخلوط هذه الاعلاف فى العليقة ، فغالبا ما يكمل بعض الاعلاف بعضا بحيث تتزن العليقة ، ولما كان التأكد من اتزان الاحماض الامينية فى العلائق عملية صعبة وتستغرق الكثير من الوقت والجهد لذلك عمت

ملاحظة مفيدة لوحظت من التجارب العديدة فى تكوين العلائق مؤداها ان العلائق المكونة من اعلاف طبيعية تقليدية يكون من الضرورى حساب اتزان خمسة احماض امينة فقط فاذا تبين اتزانها فانه بالتأكيد ان بقية الاحماض الامينية فى العليقة قد اتزنت وسميت هذه الاحماض الامينية الخمسة بالاحماض الامينية الحرجة Critical amino acids وهى الميثايونين ، اللايسين، الثريونين ، الارجنين ، التربتوفان.

الا ان هناك ثلاث احماض منها امكن تخليقها صناعيا وعلى نطاق تجارى رخيص واصبح من الاجدى اقتصاديا فى كثير من الاحيان اضافتها او احدها فى علائق الدواجن التى تعانى نقصا فيها اوفى احدهما بدلا من اعادة ضبط العليقة او اضافة مكملات غذائية غالية الثمن وهذه الاحماض الثلاث هى: الميثايونين واللايسين والثريونين .

وكثيرا ما يجد المهتم بموضوع الاحماض الامينية لبسا فى الحديث عن عدد هذه الاحماض ، فهو يقرأ او يسمع عن ارقام لعددها مختلفة تمام الاختلاف ، فمرة ٢٢ ومرة ١٨ ومرة ١١ ومرة ١٠ وغير ذلك ، ولكن ليس فى الامر تضارب ويرجع الاختلاف لان هذه الارقام انما تدل على عدد احماض امينية ذات توصيف خاص فى كل حالة . (انظر جدول ٤-٢) .

٤-٤ :التشابه اليزوميرى (الراسيمى) للاحماض الامينية :

جميع الاحماض الامينية ماعدا الجلايسين ، لانه يحتوى على ذرة كربون مركزية واحدة) يكون لها نشاط ضوئى يمنى (dextro) او يسارى (Lero)،

جدول (٤-٣)

اعداد الاحماض الامينية تبعا للاعتبارات المختلفة .

العدد	التوصيف الذى يحدد الاحماض المعبر عنها بهذا العدد
٤٤	الاحماض الامينية على اطلاق الكلمة وهى كل الاحماض التى تحتـــوى علـــى مجموعة الامين .
٢٣	الاحماض الامينية الموجودة فى بناء البروتينات ايا كانت
٢١	الاحماض الامينة الشائعة فى الطبيعة حيث الهيدروكسي لايسين لا يوجد الا فى الكولاجين والجيلاتين فقط والهيدروكسي برولين لا يوجد الا فى الكـــولاجين فقط .
٢١	الاحماض الامينية الموجودة فى بناء البروتين على اعتبار ان كل من الاســـبارجين والجلوتامين ليسوا الا ضروب من حمضى الاسبارتيك والجلوتاميك.
١٩	الاحماض الامينية الشائعة فى الطبيعية مع الوضع فى الاعتبار لوصفين السابقين .
١٨	الاحماض الامينية الشائعة فى المواد العلف المشتركة فيها كلها على الاعتبـــارات السابقة مع عدم اعتبار الستين والسستاين حمضين وانما ضربين لحمض واحد .
١٤	الاحماض التى يجب توفرها فى العلائق تحت اسوأ الظروف
١٢	الاحماض الامينية التى لا يستطيع الطائر النامى سريع النمو تخليقها فى جســـمه بالقدر الكافى
١١	الاحماض الامينية الضرورية فى الدواجن (باخراج الجلوتاميك)
١٠	الاحماض الامينية الضرورية التى لا يستطيع اى كائن راقى تخليقها
٨	الاحماض الامينية الواجب توفرها فى الغذاء الانسان
٦	الاحماض الامينية المحددة فى مواد العلف
٥	الاحماض الامينية الحرجة
٣	الأحماض المستتخدمة على نطاق تجارى كمضافات غذاء

ومن ناحية اخرى فان جميع الاحماض الامينية الموجودة فى الطبيعة مــاعدا الجلايسين ايضا (لنفس السبب) يكون ارتباط ذرة الكربون بمجموعة الامــين بالنسبة لمجموعة الكربوكسيل فى الوضع الفا (٢) .

الاحماض الامينية المتعادلة يكون نشاطها الضوئى يسارى (L)بينما غــير المتعادلة يكون يمينى (D)، وعموما من الواجب توضيح النشاط الضوئى مــع اسم الحمض الامينى وخاصة تلك المخلقة صنعياً والتى تدخل ضمن مضافــات الغذاء لتحديد مدى دخولها فى عملية البناء البروتينى فى الجسم .

٤-٥ : مستوى الاحماض الامينية فى بعض مواد العلف

بعض مواد العلف الشائعة فى تغذية الدواجن وخاصة تلك التى تضـــاف كمصدر للبروتين النباتى تتميز بنقصها فى بعض الاحماض الامينية المحددة .

الشعير	منخفض فى التربتوفان واللايسين
الذرة	منخفضة فى اللايسين والارجنين
الذرة الرفيعة	منخفضة فى اللايسين
كسب فول الصويا	منخفضة فى الميثايونين عالى فى اللايسين
كسب جلوتين الذرة	منخفض فى اللايسين عالى فى الميثايونين
الطحالب الخضراء	منخفضة فى الميثايوينين

٤-٦ : الاحتياجات من الاحماض الامينية الضرورية :

بغض النظر عن الاحتياجات من البروتين والتى تحكمها عوامل كثيرة فـلن

الاحماض الامينية الضرورية موضوع مستقل لابد من التـــأكد مـــن اســـتيفاء الاحتياجات من كل حمض اميني ضروري او على الاقل الاحمـــاض الامينيـــة الحرجة

ومن ناحية اخرى يجب على مصمم العليقة عند توفير تلك الاحتياجـــات من الاحماض الامينية الضرورية ان يضع فى اعتباره (١٠) نقاط حيوية هامـــــة هى:

(١) الاستفادة الحيوية Biological availability للحمض فى العلف
(٢) خطة التغذية
(٣) مستوى البروتين فى العليقة
(٤) كمية الطاقة فى العليقة
(٥) مستوى بعض العناصر الغذائية الاخرى فى العليقة
(٦) مستوى الاحماض الامينية الاخرى غير الضرورية
(٧) وجود عوامل النمو من عدمه
(٨) تناسب هذا الحمض مع بقية الاحماض الامينية الضرورية الاخرى
(٩) النسبة بين الاحماض الامينية الحرة والمرتبطة بالبروتين
(١٠) عمر وسلالة الطائر

الميثايونين

الميثايونين حمض اميني هام ، ومع ذلك فان معظم مصادر البروتين النباتيـة باستثناء كسب السمسم فقيرة فيه ، وهو احد الحمضين الاميـــنى الوحيديـــن

الموجودين فى الطبيعية الذين يحتويان على الكبريت ، ويعتبران همـــا المصـــدر الوحيد للكبريت فى العليقة بكل ما لهذا العنصر من وظائف .

ويمكن للطائر تحويل جزء من هذا الحمض الامينى الى السستين ، ولكـــن العكس لا يحدث ، وتدعيم العلائق بالميثايونين فضلا عن كونه يسد النقـص فى المصادر النباتية وتوازن نموذج الاحماض الامينية الضرورية بها الا ان لاضافتـــه فوائد اخرى نذكر منها .

(١) منبه للنمو فى الكتاكيت وبدارى لمائدة ، وربما يرجع ذلك الى تأثيرة غير المباشر من خلال :

(أ) يحسن نوعيه البروتين فيزيد من قيمته الحيوية

(ب) يزيد القابلية للاكل ، فيزيد من سرعة النمو

(ج) يوفر قدر كاف من مجموعة الكبريت النشطة التى تقوم بفعـــل فسيولجى وحيوى هام فى التخلص من السموم وافرازها

(د) ينشط ميتـــابولزم الدهـــون ويعمـــل علـــى ســـرعة نقلـــها وحركتها فى الجسم

(هـ) يقلل من تراكم الدهن فى الانسجة ومن ثم يعطيـــها الفرصـــة كاملة للنمو

(و) يمنع حالة الكبد الدهنى ويحافظ على الكبد وهى اهـــم مركـــز حيوى فى الجسم وبالتالى يتحسن التمثيل الغذائى

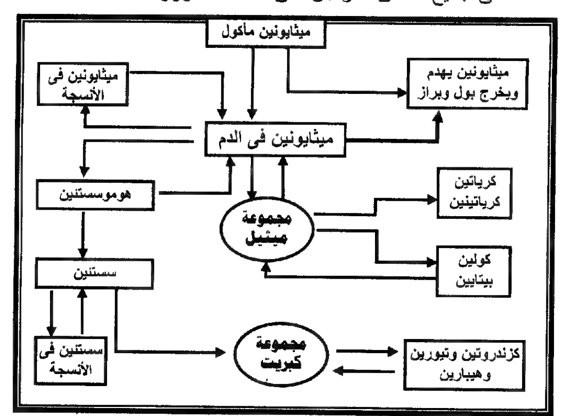
(ز) له فعل موفر لكل من الكولين والسستين والبيتايين

(٢) يحسن الكفاءة الغذائية للعلائق نتيجة تحسينه للنمو

(٣) يزيد انتاج البيض فى الدجاج البياض.
(٤) يحسن نمو الريش وانتظامه .
والشكل (٤-١) يوضح دورة فى التمثيل الغذائى .

وقد امكن انتاج الميثايونين تجاريا فى صورة ميثايومنين هيدروكسى انالوج Methionine Hydroxyl Analogue ويرمز له(MHA-FA)

وبالنسبة للميثايوين فان كل من الصورة (L) و (D)لها نفس النشاط الحيوى فى تخليق البروتين واصبح الان يستخدم على نطاق كبير كمضافات اعلاف فى جميع علائق الدواجن متى دعت الضرورة ذلك .



شكل (٤-١) : التمثيل الغذائى للميثايونين

والصورة المخلقة (ميثايونين هيدروكسى انالوج) لا تساوى فى فاعليتها الحيوية و الغذائية الصورة المخلقة الطبيعية للحمض الامينى (د. ل.ميثايونين) وانما هى تساوى ٦٥ ٪ من قيمتها تقريبا ، ولذلك اذا اريد اضافة (ميثايونين هيدروكسى انالوج) الى العلائق كمضافات اعلاف لتغطية نقص الميثايونين يجب وضع هذا فى الاعتبار وزيادة الكمية المضافة منه الى مرة و نصف من الكمية المطلوبة من الميثايونين.

الاحتياجات من الميثايونين

يعبر عن الاحتياجات من الميثايونين برقمين احدهما للحد الادنى من المثايونين منفردا الذى يجب توفره والاخر يعبر عن القدر الذى يجب توفره

من الاحماض الامينية المحتوية على الكبريت (ميثايونين + سستسن) ، وفى حالة نقص المحتوى من مجموع هذين الحمضين عن الاحتياجات يستوفى النقص بالميثايونين حتى ولو كان الاحتياج من الميثايونين منفردا مستوف - انظر جدول (٤-٣).

جدول (٤-٣) : الاحتياجات من الميثايونين و السستين
(كنسبة منوية فى العليقة)

الطائر و نوع انتاجه	العمر (اسبوع)	البروتين	الميثايونين	ميثايونين + سستين
كتاكيت نامية	٠-٦	٢٣	٠,٤٦	٠,٨٦
	٦-٩	٢٠	٠,٤٠	٠,٧٥
دجاج تربية(بيض-لحم)	٠-٦	٢٠	٠,٤٠	٠,٧٥
	٦-١٤	١٦	٠,٣٢	٠,٦٠
	١٤-٢٠	١٢	٠,٢٤	٠,٧٥
دجاج بياض	<٧٠%	١٦	٠,٢٨	٠,٥٣
	٧٠-٨٠%	١٧	٠,٢٨	٠,٥٣
	>٨٠%	١٨	٠,٢٨	٠,٥٣
بط نامي		١٦-٢٢*	-	٠,٨٠
بط تربية		١٥	-	٠,٥٥
بدارى المائدة	٠-٣	٢٣	٠,٥٠	٠,٩٣
	٣-٦	٢٠	٠,٣٨	٠,٧٢
	٦-٩	١٨	٠,٣٢	٠,٦٠
رومى	٠-٤	٢٨	٠,٥٣	١,٠٥
	٤-٨	٢٦	٠,٤٥	٠,٩٠
	٨-١٢	٢٢	٠,٣٨	٠,٧٥
	١٢-١٦	١٩	٠,٣٣	٠,٦٥
	١٦-٢٠	١٦,٥	٠,٢٨	٠,٥٥
	٢٠-٢٤	١٤	٠,٢٣	٠,٤٥
رومى (دجاج تربية)		١٤	٠,٢٠	٠,٤٠
سمان(بادى و نامى)		٢٠-٢٨*	-	١,٦٠
تربية		٢٤	-	٠,٩٠
سمان يابانى(بادىونامى)		٢٠-٢٤*	-	١,٧٠
تربية		٢٤	-	٠,٩٠

* الرقم الاقل للاعمارالكبيرة و الكبير فى الاسابيع الاولى للنمو

اللايسين

يعتبر اللايسين الحمضى الامينى المحدد الثانى بعد الاحماض الامينية الكبريتية فى كثير من مواد العلف النباتية ، ولكن بعض الاكساب غنية فيه مثل كسب فول الصويا ، والصورة (L)هى الصورة المفيدة غذائيا ، وقد

امكن الان انتاجه على نطاق تجارى لاستعماله كمضافات اعلاف فى علائق الدواجن ، والاحتياجات من اللايسين (جدول ٤-٤) اكثر من الاحتياجات من كل من الميثايونين + السستين مجتمعين ، وقد تصل الى اكثر من ضعف الاحتياج من الميثايونين منفردا .

ونقص اللايسين يؤدى الى ضعف الترييش وتأخير ظهوره واختلال لونه وتأخير البلوغ الجنسى وتأخير وضع البيض .

جدول (٤-٤) : الاحتياجات من اللايسين و الجلايسين والثريونين

(كنسبة مئوية فى العليقة)

الطائر و نوع انتاجه	العمر (اسبوع)	البروتين	اللايسن	الجلايسين	الثريونين
كتاكيت نامية	٦-٠	٢٣	١,٢٥	١,١٥	٠,٩٥
	٩-٦	٢٠	١,١٠	١,١٠	٠,٩٠
دجاج تربية(بيض-لحم)	٦-٠	٢٠	١,١٠	١,٠٠	٠,٦٨
	١٤-٦	١٦	٠,٩٠	٠,٨٠	٠,٤٧
	٢٠-١٤	١٢	٠,٦٦	٠,٦٠	٠,٣٧
دجاج بياض	<٧٠%	١٦	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٤٧
	٧٠-٨٠%	١٧	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٤٧
	>٨٠%	١٨	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٤٧
بط نامي		١٦-٢٢*	٠,٩٠	-	-
بط تربية		١٥	٠,٧٠	-	-
اوز نامي		١٥-٢٢*	٠,٦-٠,٩*	-	-
اوز تربية		١٥	٠,٦	-	-
بدارى المائدة	٣-٠	٢٣	١,٢٠	١,٥٠	٠,٨٠
	٦-٣	٢٠	١,٠٠	١,٠٠	٠,٧٤
	٩-٦	١٨	٠,٨٥	٠,٧٠	٠,٦٨
رومى	٤-٠	٢٨	١,٧٠	١,٠٠	١,٠٠
	٨-٤	٢٦	١,٦٠	٠,٩٠	٠,٩٥
	١٢-٨	٢٢	١,٣٥	٠,٨٠	٠,٨٠
	١٦-١٢	١٩	١,٠٠	٠,٧٠	٠,٧٥
	٢٠-١٦	١٦,٥	٠,٨٠	٠,٦٠	٠,٦٠
	٢٤-٢٠	١٤	٠,٦٥	٠,٥٠	٠,٥٠
رومى (دجاج تربية)		١٤	٠,٦٠	٠,٥٠	٠,٤٥
سمان(بادى و نامى)		٢٠-٢٨*	١,٤٠	١,٦٠	١,٠٢
تربية		٢٤	٠,٧٠	٠,٩٠	٠,٧٤
سمان يابانى(بادىونامى)		٢٠-٢٤*	١,٤٠	١,٧٠	١,٠٢
تربية		٢٤	١,١٠	٠,٩٠	٠,٧٤

* الرقم الاقل للاعمار الكبيرة و الكبير فى الاسابيع الاولى للنمو

جدول (٤-٥) : الاحتياجات من الارجينين و التربتوفان

(كنسبة مئوية فى العليقة)

الطائر و نوع انتاجه	العمر (اسبوع)	البروتين	ارجنين	تربتوفان
كتاكيت نامية	٠-٦	٢٣	١,٤٠	٠,٢٣
	٦-٩	٢٠	١,٢٠	٠,٢٠
دجاج تربية(بيض-لحم)	٠-٦	٢٠	١,٢٠	٠,٢٠
	٦-١٤	١٦	٠,٧٥	٠,١٦
	١٤-٢٠	١٢	٠,٧٢	٠,١٢
دجاج بياض	<٧٠%	١٦	٠,٨٠	٠,١١
	٧٠-٨٠%	١٧	٠,٨٠	٠,١١
	>٨٠%	١٨	٠,٨٠	٠,١١
بدارى المائدة	٠-٣	٢٣	١,٤٤	٠,٢٣
	٣-٦	٢٠	١,٢٠	٠,٢٠
	٦-٩	١٨	١,٠٠	٠,١٧
رومى	٠-٤	٢٨	١,٦٠	٠,٢٦
	٤-٨	٢٦	١,٥٠	٠,٢٤
	٨-١٢	٢٢	١,٢٥	٠,٢٠
	١٢-١٦	١٩	١,١٠	٠,١٨
	١٦-٢٠	١٦,٥	٠,٧٥	٠,١٥
	٢٠-٢٤	١٤	٠,٨٠	٠,١٣
رومى (دجاج تربية)		١٤	٠,٦٠	٠,١٣

* الرقم الاقل للاعمار الكبيرة و الكبير فى الاسابيع الاولى للنمو

الجلايسين

مع ان هذا الحمض يمكن للجسم تخليقه الا ان الكمية المخلقة منه فى الطيور لا تكفى الا الاحتياجات الحافظة فقط وفى حالة الانتاج وخاصة الانتاج العالى من بعض الطيور واثناء النمو وخاصة النمو السريع فى بدارى المائدة فانه يلزم ان تكون العلائق محتوية على القدر الكافى منه ، الا ان محتوى هذا الحمض فى مواد العلف غالبا ما تغطى الاحتياجات.

ويعتبر الكازين و هو من بروتينات اللبن فقير نسبيا فى الجلايسين بالنسبة لتغذية الطيور مع انه يفى باحتياجات الثدييات منه حتى الصغيرة

النامية منها.

ونقصه يؤدى الى ضعف النمو قلة الانتاج البيض وعادة يعبر عن الاحتياجات من هذا الحمض مع الحمض الامينى السيرين حيث ان السيرين لا يخلق الا من الجلايسين وفى حالة نقص محتوى الحمضين معا يمكن تلافى هذا النقص بزيادة الجلايسين جدول (٤-٤).

الثريونين

يعتبر الثريونين هو الحمض الامينى المحدد الثالث فى الاعلاف النباتية حيث تبين انه غالبا ما يحدث نقص فيه عند تشكيل علائق الدواجن وخاصة بدارى التسمين و ربما لم يظهر هذا الا فى السنوات الاخيرة حيث كانتالاحتياجات منه تغطى بسبب رفع مستوى البروتين فى العلائق وقد تبين ان هذا المستوى المعمول به عند هذا الحد العالى ٢٣٪ فى بادئ التسمين و ١٧٪ للبياض ويزيد عن الاحتياجات الحقيقية من البروتين وان الاحتياجات العملية في الدواجن اقل من ذلك واذا خفضت تلك المستويات من البروتين يحدث نقص فى الاحتياجات من كل من الميثايونين و اللايسين و الثريونين حيث ان مواد العلف التىتحتوى على المستوى المطلوب منها مما يستلزم اما الابقاء على نسبة البروتين عالية او اضافة هذه الاحماض الثلاثة الى العليقة فى صورة حرة.

ومن المعروف كما اشرنا عند حديثنا عن الميثايونين واللايسين انه امكن تخليق هذين الحمضين تجاريا واصبحا متداولين كمضافات اعلاف و كان الثريونين حتى وقت قريب غالى الثمن فى صورته الحرة ، ما كان من المجدى اقتصاديا رفع مستوى بروتين العليقة لتغطية الاحتياجات منه ارخص من اضافته بصورة حرة بسعره العالى.

لكن فى السنوات الاخيرة امكن لشركة Degussaانتاج الثريونين على نطاق تجارى ليصبح الحمض الامينى الثالث فى مجال صناعة الاحماض الامينية الحرة كمضافات اعلاف.

أهمية الثريونين فى العلائق:

١- تؤدى اضافة الثريونين فى علائق الدواجن الى تحسين النمو وتحسين الكفاءة التحويلية للغذاء.

٢- يؤدى الثؤيونين الى تحسين الاستفادة من الاحماض الامينية الاخرى وزيادة معدل امتصاصها من القناة الهضمية حبث يؤدى الى تقليل كمية الازوت فى الزرق.

٣- يؤدى الثريونين فى علائق بدارى التسمين الى زيادة نسبة التصافى وتحسين مواصفات الذبيحة من حيث الطعم و الطراوة والعصيرية ويؤدى الى تماثل جيد للذبائح.

٤- ادت اضافة الثريونين الى علائق بدارى المائدة ادى الى تقارب اوزان الطيور فى القطيع.

ويتميز الثريونين ان اهميته لا تقتصر على مرحلة البادئ والنامى فى علانق البدارى ولكنها تمتد الى مرحلة الناهى ايضا ، كما انه لا تتأثر الاحتياجات منه على كمية البروتين فى العليقة مثل بقية الاحماض الامينية المحددة مثل الميثايونين و اللايسين ، وكلما زادت الاضافات من الميثايونين و اللايسين كمدعمات او مقويات للعلائق كلما لزم اضافة الثريونين لتحسين الاستفادة من هذه الاحماض المضافة ، ونعتبر الحبوب وخاصة القمح و الذرة الرفيعة من الاعلاف الفقيرة فى الثريونين.

الارجينين

حمض امينى ضرورى ولكن ثبت عدم ضرورة توفره فى غذاء الانسان او البط والاوز والسمان وانما المتاح منه فى علائق هذه الانواع من الدواجن يكفى اما فى الانسان فيعتقد ان القدر المخلق بواسطة بكتريا الامعاء يكفى الاحتياج ولكن ثبت ضرورة توفيره فى علائق الدجاج الرومى وخاصة فترة النمو السريع او انتاج البيض العالى وكذلك لدجاج بدارى المائدة.

ويعتبر الكازين و هو من بروتينات اللبن فقير نسبيا فى الارجنين بالنسبة لتغذية الطيور مع انه يفى باحتياجات الثدييات منه حتى الصغيرة النامية منها.

والارجنين يؤثر على قدرة الاخصاب فى الديوك لانه يدخل فى تركيب الحيوان المنوى ويعمل على زيادة حركته وحيويته . ونقص الارجينين يؤدى الى ضعف النمو وانخفاض نسبة الخصب ، واضافة الارجنين الى علائق الطيور يؤدى الى قلة ترسيب الدهن فى الجسم عندما

تكون هذه العلائق منخفضة البروتين ، واضافة الارجنين يحسن مناعة الطيور ويزيد من مقامتها للأمراض وذلك لان له تأثير جيد وضرورى لتطور و نضج الاعضاء اللمفاوية ، وتؤدى تقوية علائق الرومى بالارجنين الى زيادة لحم الصدر.

التريبتوفان

يمكن لهذا الحمض الامينى التحول الى فيتامين النياسن وبالتالى فان احدهما له تأثير موفر على الاخر ، وعموما فان الاحتياجات من هذا الحمض منخفضة اذا قيست بالاحتياجات من الاحماض الامينية السابقة (جدول ٤-٦).

ونقص هذا الحمض يؤدى الى ضعف النمو ، وانخفاض الوزن ، وانخفاض انتاج البيض ، كما ان زيادته فى العليقة تمكن من علاج نقص النياسين وتزداد الاحتياجات من هذا الحمض فى حالة نقص النياسين او زيادة نسبة الكربوهيدرات فى العليقة .

وقد وجد ان الكميات المتوفرة منه فى العليقة تكفى الاحتياجات وتزيد للبط والاوز والسمان ، ولكن يجب الحرص فى علائق الدجاج الرومى بحساب محتوى العليقة منه وضبطها ، فهو بالنسبة للدجاج والرومى وبدارى التسمين من الاحماض الامينين الحرجة .

للترفتوفان علاقة بتمثيل الدهون فى الجسم وهو يقلل الكوليستيرول فى الدم ويزيد من الاحماض الدهنية الحرة فى البلازما، والتربتوفان مثبط لعملية هدم الجليكوجين Gluconeogenesis وعلى العكس من الاحماض الامينية الحرجة الاخرى مثل الميثايونين و اللايسين و الثريونين و الارجنين فان التربتوفان لا يؤثر فى تحسين الكفاءة التحويلية للغذاء.

الأحماض الدهنية

FATTY ACIDS

كان من المعروف منذ زمن طويل ان اضافة الدهون الى علائق الدجـــاج البياض تؤدى الى زيادة حجم البيضة عند مقارنتها بالعلائق التى تحتوى علـــى نفس الطاقة ولكن اقل من محتوى الدهن .

وفى عام ١٩٢٨ لاحظ Evans & Burr ان الفئران التى تتغذى علـى علائق نقية خالية من الدهن قل نموها وانخفضت كفاءتها التناسلية حـــتى مــع اضافة الفيتامينات الذائبة فى الدهون وقد عزى ذلك الى ان الدهون تحتوى علـى عامل اخر هام للحياة .

وبعد ذلك بعام تمكن Burr من تحديد هذا العامل ، فقد وجد ان العلائق الخالية من الدهن التى غذيت عليها الفئران ادت الى ظهور اعراض سيئة عليـــها مثل موت وتلف اجزاء من الجلد والذيل وظهور التهابات جلدية على الاقـــدام وعند اضافة الاحماض الدهنية المشبعة قصيرة السلسلة ظلت الحالة على ســوئها ولكن زالت تماما بإضافة كمية قليلة من الاحمـــاض الدهنيـــة غـــير المشـــبعة (Polyenoic)وهى احماض اللينوليك واللينولينيك .

وفى عام ١٩٦٠ وجد Neiser انه بتغذية الكتاكيت على علائق خاليـة

من الدهن كانت الطيور بطيئة النمو مع ارتفاع نسبة النفوق بشكل ملحـــوظ وبإضافة بذور القطن الى العليقة لم تظهر هذه الاعراض . ثم تلت ذلك دراسات اخرى ثبت فيها ان هناك احماضاً دهنية مهمة لايستطيع الحيـــوان او الطـــائر تخليقها داخل جسم بل يجب حصوله عليها فى غذائه وهى احماض الليولينيــك والليوليك والاراكيدونيك وسميت بالاحماض الدهنية الضروريـــة Essential fatty acids واحتياجات الطائر من هذه الاحماض الدهنية المهمة (الضرورية) قليلة وهى من هذه الناحية تشبه الفيتامينات الى حد بعيد لدرجة انها كـانت تسمى احيانا بفيتامين (ف).

الدور الحيوى للأحماض الدهنية الضرورية:

١- الأحماض الدهنية الضرورية مكون أساسى فى الهيكل البنائى للدهـون فى الخلية وكذلك فى الغشاء الداخلى للميتوكوندريا .

٢- وجد أن هذه الأحماض توجد بتركيز عالى فى الأعضاء الجنســـية ، ولهذا يعزى تأثير نقصها على القدرة التناسلية للفئران .

٣- الأحماض الدهنية الضرورية مكون أساسى للبروستاجلاندين ، وربمـا تعزى معظم وظائف الأحماض الدهنية الضرورية لوجودها فى هـــذا المركـب الحيوى الهام ،والذى من أهم أدواره الحيوية قدرته السريعة جداً على التحـــول من الصورة الغير نشطة إلى الصورة النشطة بالتالى فهو هام لأحداث اللأنقبـاض فى العضلات الناعمة بسرعة فائقة .

٤- الأحماض الدهنية الضرورية توجد فى الدهون الفوسفورية ، وخاصة فى الموضع (٢) .

٥- الأحماض الدهنية الضرورية عامل هام لمنع تكون الكبد الدهنى ، حيث أنها تدخل بطريقة أو بأخرى فى عملية التمثيل الغذائى للكولستيرول .

أعراض نقص الأحماض الدهنية الضرورية

بالنسبة للدواجن فإن أعرض نقص هذه الأحماض نادرة الحدوث وذلك لوجود كميات وافية منها فى مواد العلف النمطية المستخدمة فى علائق الدواجن ، إذ أن الذرة الصفراء وهى مكون أساسى لعلائق الدواجن غنية فيها ، ولا يكون هناك خوف من حدوث نقصها إلا إذا استبدلت الذرة أو نسبة كبيرة منها بالشعير أو الشوفان ، وتتلخص أعراض نقصها عموماً فيما يلى :

١- بطء النمو
٢- ظهور حالة الكبد الدهنى
٣- حدوث خلل فى ترسيب الدهون وزيادة المرسب منها حول الأعضاء
٤- صغر حجم البيض وانخفاض معدلات إخصابه
٥- ظهور التهابات جلدية وتلف بالكليتين
٦- الأمهات التى تعانى نقصاً شديداً فى هذه الأحماض تنتج بيضا لايفقس
٧-وجد أن نقص هذه الأحماض له علاقة بظهور حالة تصلب الشرايين

حمض اللينوليك linoleic acid

Ch_3-$(CH_2)_4$-CH=CH-CH_2-CH=CH-$(CH_2)_7$-COOH

ويرمز عادة له بالرمز (Cl8-2)

وهذا الحمض هام للنمو الطبيعى ونقصه يؤدى إلى ضعف النمو ولكنه لا يؤدى إلى الأعراض المرضية الجلدية مثل نقص الأحماض الدهنية الضرورية ، وقد وجد أن نقصه عن المستوى الطبيعى فى الغذاء يؤدى إلى نقص محتوى الأنسجة من الأحماض الدهنية الغير مشبعة ثنائية الرابطة مما يدل على أن تخليق هذه الأحماض الدهنية ومرورها إلى الأنسجة يتوقف على وجود حمض اللينوليك ، ويعتبر حمض اللينوليك (C18:2) أهم الأحماض الدهنية الضرورية وذلك لا يؤثر بطريقة أو بأخرى فى الحمضين الآخرين بل ليس ذلك فقط وإنما تظهر أهميته أيضاً فى التأثير على الأحماض الدهنية الأخرى .

ويمكن إيجاز دوره بالنسبة لهذه الأحماض فيما يلى :

١- يكون حمض اللينولينيك (C18:3) والاراكيدونيك (C20:4) شكل (٥-١).

٢- وجد أن هذا الحمض ضرورى لتكوين الأحماض الدهنية التى تحتوى على أكثر من ١٨ ذرة كربون حيث أنها تخلق بتطويل سلسلة هذا الحمض .

٣- يؤثر على الأحماض الدهنية الأخرى من خلال أنه يعمل على تحسين

امتصاص هذه الأحماض من الجهاز الهضمى وأيضاً يعمل على تسهيل عمليات تخزينها داخل الأعضاء الدهنية فى الجسم .

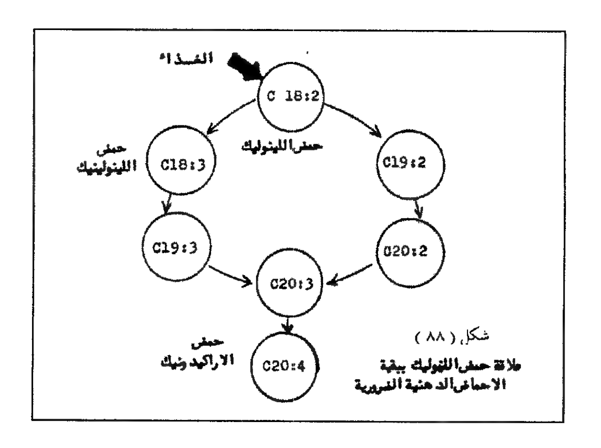
ومن هنا يتضح أن إضافة هذا الحمض إلى العلائق تكفى لسد النقص فى الاحتياجات من الأحماض الأخرى وينصح بإضافة ١% من حمض اللينوليك (C18:2) فى علائق الدجاج فى حالة نقصه أو حالة إحلال الذرة الصفراء بمصادر كربوهيدرات أخرى .

مشابهات حمض اللينوليك

وجد أن وضع الروابط الزوجية فى سلسلة الحامض الدهنى الضرورى تحدد تأثيره الحيوى فى عمليات التمثيل الداخلى وهناك نوعان من حمض اللينوليك هما :(trans- trans lenolic acid)

وهذا لا يعطى خواص الحمض الضرورى بالنسبة لوظائفه الحيوية والفسيولوجية فى الجسم ،أما الصورة الثانية وهى (cis-cis-lenolic acid) فهى ذات النشاط الحيوى .

ومن ناحية أخرى فإن موضع الحمض من ذرات الجلسرين فى الجلسريدات الثلاثية يحدد أيضا مدى نشاطه الحيوى فقد وجد أن الوضع بيتا (β) هو الوضع ذو النشاط الحيوى بينما الوضع الفا (α)



شكل (٨٨)
علاقة حمض اللينوليك ببقية الاحماض الدهنية الضرورية

حمض اللينولينيك Lenolenic acid

CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-$(CH_2)_7$-COOH

هذا الحمض ليس له ضرورة حمض اللينوليك (C18:2) إذ أنه يمكـــــن تخليقه من هذا الأخير كما سبق ذكره إلا أنه فى حالات خاصة يكـــــون مـــن المفضل إضافته إلى العلائق .

حمض الاراكيدونيك Arachidonic acid

CH_3-CH-$(CH_2)_4$-$(CH=CH-CH_2)_4$-$(CH_2)_2$-COOH [C20:4]

مع أن هذا الحمض يمكن تخليقه من حمض اللينوليك واللينولينيك ،إلا أنــه

من ناحية وظائفه فى الجسم فهو أكثرمنهما أهمية ، وربما كانت أعراض نقـــص الأحماض الدهنية جميعها يرجع إلى نقص مستوى حمض اللينوليك فى الجســـــم نتيجة عدم إمكانية تخليقها إلا منه .

ويعتبر حمض الأراكيدونيك أحد مكونات البروستاجلاندين ، ومن هنـــا تتضح أهمية تواجد هذا الحمض فى الأعضاء الشديده النشاط الحيوى مثل القلب والكلية والطحال والرئة والمخ ، كما أنه أسرع الأحماض الدهنية فى نقله مـــــن الكبد فور تكوينه .

جدول (٥-١) : محتوى بعض الزيوت من الأحماض الدهنية الضرورية

(كنسبة مئوية من الدهن)

نوع الزيت او الدهن	لينوليك	لينولينيك	اركيدونيك
زيت الذرة	٤٢	–	–
زيت بذور القطن	٤٥	٢	–
زيت بذور الكتان	١٧	٥١	–
زيت ثمار الزيتون	٧	–	–
زيت الفول السودانى	٢٢	–	–
زيت بذور اللفت	٢٢	٣	–
زيت بذور السمسم	٤٢	–	–
زيت بذور القرطم	٧٠	٣	–
زيت فول الصويا	٥٤	٢	–
الشحوم	٢	٠,٥	٠,١
دهن الرنجة	٠٠	٠٠	٢٨,٠

منبهات النمو غير المحددة

Unideutified Growth Factors (UGF)

فى وقت ما كانت الفيتامينات المعروفة الآن جيدا بكل تفاصيلها أحـــــد هذه العوامل المجهولة التى عرفت عن طريق تأثيرها على النمو والإنتاج والصحـة العامة ، والآن أصبحت معلومة التركيب والوظيفة .

ولكن مازالت هناك عوامل أخرى مؤثرة على النمو وإن كانت لم تحـــدد بعد و لم تكتشف أدوارها الحيوية ، ويكتفى باضافة أحد مصادرهـــا الطبيعيـــة للحصول على التأثير المحسن لها .

فى عام ١٩٣٣ وجد باحثوا قسم الزراعة بالولايات المتحدة الأمركيـة أن مركزات البروتين الحيوانى تحتوى على عامل هام للمحافظة على نسبة الفقـــس الطبيعية ، وأن معدلات النمو والإنتاج العالى فى الدجاج تتطلب وجود عوامـلى توجد فى مساحيق الأسماك واللحم والأكباد ولبن الفـــرز المجفـــف والكـــامل والحشائش الخضراء ،وقد وجد أيضا أن عوامل النمو تحتاج إليها الكتـــاكيت النامية بينما الدجاج البياض يحتاج إلى عوامل أخرى هى عوامل الفقـــس ،وأن هذه العوامل وتلك قد تكون موجودة فى نفس المادة العلفية .

كما أن هذه العوامل لا يقتصر وجودها على المصادر الحيوانيـــة بـــل أن البروتينات النباتية تحتوى كميات متفاوتة منها ، ومنذ تم اكتشاف فيتامين ب١٢

فى معامل ميرك سنة ١٩٤٨ وتبين انه جزء من عامل البروتين الحيــوانى وقــد نشطت الأبحاث لمحاولة التعرف على هذه العوامل المجهولة المؤثرة على النمـــو والتفريخ ومحاولة الحصول عليها نقية والتعرف على تركيبها ووظائفها بـالضبط ومن نتائج هذه البحوث أمكن التعرف على الكثير من مصادر هذه العوامل بـل أمكن التفريق بين العديد من هذه العوامل بعضها عن بعض وعند عمل علائــق نقية تحتوى على جميع العناصر الغذائية المعروفة وفى صورة نقية لم تحسن النمـــو الإ بإضافة المصادر الطبيعية لهذه العوامل ، مما يدل على أنها تحتوى على مـــواد اخرى غير تلك المعروفة والتى تمت إضافتها إلى العليقه ، وقد تبـــين ايضـــا ان الرومى اكثر حاجة اليها من الدجاج ، واصبح كل عامل يسمى باسم احـــد مصادره الشهيرة .

وحتى الان لم تجمع الاراء على عدد العوامل المحتمل وجودها فى مصـــادر الغذاء ويضع بعض المهتمين بالتغذية تلك العوامل فى قسمين فقط هما عـــامل السمك Fish factor وعامل الشرش Whey factorوان تأثير المصادر الاخـرى على النمو مثل الخميرة ونواتج التخميرات ومسحوق اللحم وغيرها يرجـــع الى محتواها من احد هذين العاملين او كلاهما .

ويرى البعض اعتبار ان هذه العوامل لم تحدد بصفـــة قاطعـــة ولايمكـــن تحديدها فى عاملين مختلفين وانما يمكن القول ان تلك العوامل وان كـــان مـــن الثابت انها اكثر من عامل واحد الا انها توجد جميعا فى البروتينـــات الحيوانيـــة ولذلك سميت فى مجموعة واحدة باسم عوامـــل الـــبروتين الحيـــوانى Animal protein factor ، ولكن يرى البعض انه يمكن تحديد خمسة عوامـــل يحتـــاج

الطائر اليها للنمو الطبيعى والتفريخ الجيد ، ويحتاج اليها مجتمعة مما يدل علـــى اختلافها عن بعضها البعض ان كانت قد تكون موجودة جميعـــها فى مصـــدر واحد وان عدد منها قد يوجد فى مصدر علفى واحد ولكن هى ذات تأثـــيرات مستقلة على نمو الكتاكيت والرومى .

ومع ان عدد من الباحثين ايدوا هذا الرأى الاخير ، الا انهم اختلفـــوا فى تسميتها ، مما نتج عنه تداخل بين مسميات هذه العوامل ترتب عليه ظهور اكثر من مسمى لتلك العوامل تبعا للمصادر التى سميت باسمها ومن هنا زاد عددهـــا الى العشرات .

ويهمنا ذكر الانواع الخمسة ، واهم مصادرها مع الوضع فى الاعتبار ان هذا العدد قد يختلف تبعا لاسس اخرى او قد يطلق اكثر من اسم على عـــامل واحد .

(١) عامل السمك Fish solubles factor

ويوجد فى مسحوق السمك ومسحوق اللحم ، والشـــرش الجـــاف ، منتجات الالبان الاخرى وفى مسحوق البنسلين بنسيليوم.

(٢) عامل التخمرات Fermentation solubles

ويوجد فى نواتج تخمر وتقطير الذرة ، المـــولاس ، مســـحوق الكبـــد ، الخميرة

(٣) عامل الحشائش Grass juice factor

ويوجد فى الحشائش الخضراء ، مسحوق الكبد ، الخميرة الجافة ، الشرش الجاف ، اللبن الفرز الجاف ، اللبن الكامل ، كسب فول الصويا ، تفل الذرة

(٤) عامل المعادن Mineral factor

ويوجد فى رماد المواد العضوية ولذلك قد يسمى ايضا عامل الرماد الخام Crude ash factor ويوجد ايضا فى نواتج تخمرات الذرة ، مسحوق السمك ، مسحوق الريش ، كسب فول الصويا ، الخميرة الجافة ، الشرش الجاف .

(٥) عامل البروتين Protein factor

ويوجد فى كسب فول الصويا ، كسب الفول السوداني ، الكازين ، الجيلاتين

الفصل السابع

المضادات الحيوية

ANTIBIOTCS

كثير من المضادات الحيوية بدأ استعمالها فى علائق الدواجن على نطـــاق واسع سواء لمقاومة الأمراض أو الوقاية منها أو للأستفادة بالأثر المحسن للنمـــو الذى تتميز به هذه المضادات الحيوية ، ومازال موضـــوع الإضافـــات مـــن المضادات الحيوية مثيرا للجدل فيما يتعلق بدورها الحقيقى فى الجســـم كمنبـــه للنمو ، ومن ناحية أخرى فإن المضادات الحيوية قد تســـتخدم كاضافـــات فى الغذاء أو فى الماء ، ولكن فى حالات أخرى قد يكون من المفيد اعطائها للطـــائر عن طريق الحقن .

٧-١ : كيفية عمل المضادات الحيوية فى مقاومة الميكروبات :

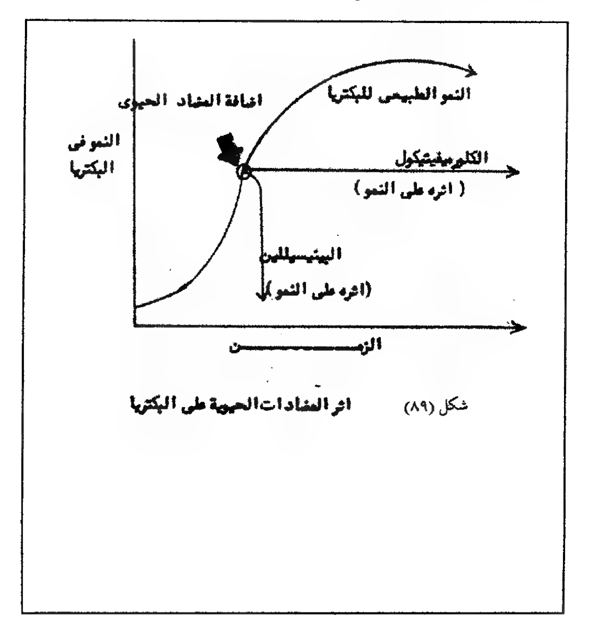
تستعمل المضادات الحيوية للعلاج والوقاية من الأمراض التى تتسبب عـــن البكتريا أو الميكروبات الأخرى ، ولكن للمضادات الحيوية أثر قليل جداً علـــى الإصابات الفيروسية ، ويمكن وضع المضادات الحيوية من حيث تأثيرها علـــى الكائنات الدقيقة فى مجموعتين :

(١) المضادات الحيوية السامة للبكتريا Bactericidal antibiotic

وهى ذات تأثير قاتل أو محلل للبكتريا ومن أمثلتها البنسلين

(٢) المضادات الحيوية الموقفة لنمو البكتريـــا Bacteriostatic

antibiyiotic وهى ذات أثر مثبط وموقف لنمو البكتريا وتكاثرهـــا ومـــن أمثلتها الكلور ميفينيكول (شكل ٨٩) .



شكل (٨٩) اثر المضادات الحيوية على البكتريا

ومن ناحية اخرى تقسم المضادات الحيوية من حيث طريقة ومكان تأثيرها على البكتريا إلى خمسة اقسام هى :

(١) مضادات تعمل على الجدار الخلوى للميكروب

مثل : البنسلين Penicilin

السيفالوسبورين Cephalosporin

السيكلوسيرين Cycloserine

الفانكومايسين Vancomycin

(٢) مضادات حيوية تعمل على الغشاء البروتوبلازمى للميكروب

مثل : بولى‌ميكسين Polymyin

تيروسيدين Tyrocidin

فالينومايسين Valinomycin

(٣) مضادات حيوية تعمل على تثبيط الميتابولزم فى الميكروب وتعمل عمل السلفانوميدات فى الاثر الضار لها على البكتريا

(٤) مضادات حيوية تعمل على تثبيط تخليق البروتين الميكروبى

مثل : الستربتومايسين Streptomycin

التتراسيكلين Tetracycline

الكلورمفينول Chloramephenicol

(٥) مضادات حيوية تعمل على تثبيط تناســـــخ الحمـــض النـــووى للميكروب

مثل : الريفاميسين Rifamycin

الأنتى نومايسين Antinomycin

٧-٢ : مناعة الميكروبات ضد المضادات الحيوية :

عند استعمال المضادات الحيوية للطيور لفترة طويلة وخاصة عند استعمالها بمستويات منخفضة كمنبهات للنمو ، فإن بعض أنواع البكتريا تكتسب مناعــة ضدها فلا تتأثر بعد ذلك بهذه المضادات حتى ولو اضيفت بالجرعات العالية .

وبالتالى يصبح من الصعب السيطرة على الأمراض الناتجة عن هذه البكتريا بإستعمال هذه المضادات الحيوية ،وقد وجد أن معظم هذه المناعة تتكـــــون فى الميكروبات نتيجة أخذ المضادات الحيوية عن طريق الجهاز الهضمى أو التى يمكن امتصاصها فى الجهاز الهضمى .

ويمكن تقسيم المناعة ضد المضادات الحيوية إلى قسمين رئيسيين :

(أ) مناعة ذاتية :

عادة البكتريا سالبة –جرام اكثر مناعة للمضادات الحيوية عن الموجبـــة – جرام ، ويرجع ذلك لاختلاف فى تركيب الغلاف الخلوى وخاصة فى الليبيدات السكرية Lipopolysaccharide وقد وجد ان نزع هذه المادة من جدر خلايــا

البكتريا سالبة –جرام جعلها تصبح اكثرحساسية للمضادات الحيوية .

(ب) مناعة مكتسبة :

نظرا لأن المضادات الحيوية تؤثر على البكتريا لقتلها أو لايقـــاف نموهـــا وتكاثرها ، فإن ظهور طفرة فى فرد واحد من العدد الكبير مــــن البكتريـــا فى الجسم بحيث تكون هذه الطفرة مقاومة لفعل هذا المضاد الحيوى يجعلها تنجـــو من الموت او التحلل او وقف النمو والتكاثر فى الوقت الذى مات فيه غيرها ممن لم يحمل هذه الطفرة ، وبذلك يخلو لها الجو لتمرح وتتكاثر بسرعة كبيرة معطية افرادا تحمل نفس مناعتها وبذلك تظهر سلالة جديدة من الميكروب مقاومة لهذا المضاد الحيوى .

بعض البكتريا تتميز بوجود أكياس لاقمة يمكنها احتجــــاز المضـــادات الحيوية وتحييدها وبالتالى عدم حدوث تأثيرها السئ على خليتها وقد يكــــون وجود هذه الأكياس يختلف من حيث العدد والكفاءة من فرد إلى أخر من أفراد البكتريا ، وبالتالى وعن طريق الانتخاب الطبيعى تموت ذات الأكياس القليلـــة وتبقى ذات الأكياس الكبيرة وهى الأكثر مقاومة ، وقد تحدث المناعة بظـــهور طفرة فى البكتريا التى ليس لها أكياس فتكسبها صفة وجود الأكياس .

وقد يكون اقتران نوعين من البكتريا معا سببا من أسباب المناعـــة ضـــد المضادات الحيوية ، وفى وجود العامل المسبب للمناعة فى أحد هذين النوعـــين يجعلهما تكتسبان معا مناعة ناتجة عن تبادلهما هذا العامل .

الطبيعة الحيوية والكيميائية للمناعة ضد المضادات الحيوية :

تتم المناعة ضد المضادات الحيوية من خلال تغــــيرات مورفولوجيــة أو فسيولوجية او كيميائية حيوية فى الكائن الدقيق يمكن إيجازها فيما يلى :

((١)) حدوث تغيير فى الموضع من البكتريا الذى يعمل عليــــه المضــاد الحيوى وبالتالى فإن وجود المضاد الحيوى لا يمنع هذا الجزء الذى حدث فيــــه التغير من أداء وظيفته ، ومن أمثلة ذلــك تتكــون مناعــة بعــض البكتريـا للستربتومايسين عن طريق حدوث تغير مورفولوجى فى بناء الريبوزوم البكتيرى الذى لا يناسب ارتباط المضاد الحيوى به وإعاقة عمله .

((٢)) حدوث مسارات أخرى للممرات الميتابولزمية التى تعاق بواســطة المضاد الحيوى وبالتالى تكمل عمليات التمثيل الغذائى دورها فى داخل البكتريـا بعيدا عن تلك العمليات التى تعاق بالمضاد الحيوى ، ومن أمثلة ذلــك مناعــة بعض أنواع الفطريات للانتيمايسين أ ، حيث أن هذا المضاد الحيوى يعمل على تثبيط المرحلة الأخيرة فى عملية التنفس فى الميكروب ، وظهور المناعة يكون عن طريق استبدال هذه المرحلة الأخيرة بتفاعلات أخرى .

((٣)) اختزال الأهمية الفسيولوجية للمكان الذى يتأثر بالمضاد الحيــوى ، ومثال ذلك : المناعة ضد البنسلين تكون عن طريق طفرات من البكتريــا لا يوجد بها الروابط المتقاطعة للببتيدوجليكان Peptidoglycan فى جدر خلاياهـا وبالتالى لا تحتاج إلى وظيفة الجدار الخلوى الذى قد يتلفه المضاد الحيوى.

((٤)) منع المضاد الحيوى من الوصول بالقدر الكاف إلى مكـــان فعلـــه الضار فى البكتريا ومثال ذلك : ظهور طفرات فى البكتريا للأمبيسلين يتكـــون جدارها من نوع خاص من السكريات العديدة المغايرة لتلك البكتريا الحساســة وبالتالى تمنع دخول المضاد الحيوى إلى داخل الخلية بالتركيز الذى يســـتطيع ان يحدث به التأثير الضار .

((٥)) تخليق انزيمات لها القدرة على تحليل المضاد الحيوى ، ومن أمثلـــة ذلك : ظهور سلالات من البكتريا التى كانت حساسة للبنسيلين يمكنها إنتـــاج انزيم البنسيليز Penicillinase الذى يحلل البنسيلين ، وهناك انزيمات أخرى تنتج بواسطة الميكروبات لها فعل تحليلى تالف للبنسيلين وغيره من المضادات الحيويـة منها Acyl-esterase, amidase

٧-٣ كيفية عمل المضادات الحيوية كمنبهات للنمو :

لوحظ من فترة طويلة أن المضادات الحيوية تؤدى إلى زيادة معدل النمـــو فى الدواجن ، وتفسير عملها كمنبهات للنمو مازال غير مفهوم تماما ، وتضاف المضادات الحيوية إلى العلائق بأسلوبين :

(١)مستويات عالية (٥٠-٢٠٠ جزء فى المليون) وهى تضـــاف لمـــدة قصيرة بغرض طبى وذلك لعلاج الأمراض الناتجـــة عـــن التلـــوث بالبكتريـــا والكائنات الدقيقة او للوقاية منها .

(٢) مستويات منخفضة (٢٠-٥٠ جزء فى المليون) وهى تضـــاف الى

معظم العلائق طوال فترة التغذية وذلك بغرض تحسين الإنتاج من النمو والتفريخ .

وقد لوحظ أن إضافة المضادات الحيوية بالتركيزات العالية سابقة الذكر أو ما يسمى بالجرعات العلاجية لم يكن لها تأثير محسن على النمو أو الإنتاج .

ومن الأبحاث الأولى التى أجريت على استخدام المضادات الحيوية كمنبهات للنمو وجد أن إضافتها بنسبة تتراوح بين ١٨- ٢٥ جزء فى المليون أدى إلى زيادة معدل النمو فى الطيور ، ولكن الآن اصبح الفرق فى معدل النمو نتيجة إضافة المضادات الحيوية لا يتعدى ٣% وربما يرجع ذلك إلى أسباب منها أن التحكم فى العوامل البيئية الآن وتأثيرها على الدواجن قد اصبح اكثر ضبطا مما جعل التحسن الراجع للمضادات الحيوية يقل .

ومما هو جدير بالذكر أن قسم التغذية بوزارة الزراعة المصرية كان من أوائل الهيئات الفنية بمصر التى استعملت المضادات الحيوية فى علائق الدواجن ، وينصح القسم بعدم إضافة مستحضرات المضادات الحيوية الى علائق دجاج التربية وإلى علائق الكتاكيت المخصصة للتربية وذلك حتى يمكن الحصول على قطيع قوى سليم لديه مناعة طبيعية لمقاومة الأمراض حيث انه يدرس بعد مدى المناعة المكتسبة من إضافة هذه المركبات فى الأجيال المتتالية .

وينصح بقصر إضافة هذه المستحضرات على علائق الكتاكيت التى تربى لإنتاج اللحم أو على علائق دجاج إنتاج بيض الأكل .

وقد قام القسم المذكور أيضا بإجراء تجربة لدراســـة تأثــير مســـتحضر الترامیسين على إنتاج البيض من الدجاج الرودايلاند فوجد أن نســـبة الزيـــادة الفعلية إنتاج البيض التى تعزى إلى تأثير إضافة الترامیسين كانت حـــوالى ٤% وهى نسبة منخفضة وغير مجزية ، وفى تجربة أخرى بمحطة الدواجن بالدقى على الدجاج الفيومى والرودايلاند لم يظهر أى تأثير للترامیسين المضاف لمياه الشرب فى زيادة إنتاج البيض ، ومن هذا يتضح أن إضافة المضادات إلى علائق الدواجن التى تربى فى ظروف حسنة من الرعاية والتغذية لا تزيد استفادتها من العليقـــــة كثيرا ولا يرتفع إنتاجها من البيض بدرجة تصبح معـــها الإضافـــة اقتصاديـــة وواجبة.

وأما فى الخارج فإن بعض الدول مثل الدانمارك قد حذر قانون الأعـــلاف فيها لى مصانع إنتاج الأعلاف إضافة مركبات المضادات الحيوية إلى أعـــــلاف الحيوانات والدواجن وترك القانون هذه العملية لتصرف المـــــربى ليعطيـــها فى مزرعته على مسئوليته وتبعا لظروفه .

وقد لوحظ فى أبحاث أجريت بالخارج أن تأثير إضافـــــة مســـتحضرات المضادات الحيوية إلى علائق قطيع الدواجن يقل تدريجيا حتى يصبح ضعيفا بعـــد مرور السنة أو السنتين الأولين وقد يتساوى مع عدم إضافتها .

هذا وتضاف المضادات الحيوية عادة إلى عليقة الكتاكيت التى تربى لإنتاج اللحم بمعدل ١٠ جزء فى المليون من الأورميسين أو الترامیسين ومعها ٤ جزء فى المليون من البنسيلين بروكايين وذلك فى حالة الرغبة فى وقايـــة القطيـــع مـــن

الأمراض ، وقد تتضاعف هذه النسبة لأكثر من ٥٠ جـــزء فى المليـــون عنـــد استعمال المضادات الحيوية للعلاج والوقاية معا .

وقد يتخلف عن إنتاج المضادات الحيوية بمصانع الأدوية بعض المتخلفـات التى قد تكون لها ما للمضادات الحيوية من تأثير منشط للنمو وقد قـــام قســـم بحوث تغذية الحيوان والدواجن بوزارة الزراعة بإجراء تجربة على إحدى هـــذه المواد وهى مادة الميسليوم Mycelium المتخلفة عن إنتاج مستحضر البنســـلين بشركة النصر للكيماويات الدوائية فوجد أن استعمالها بنسبة ٢% فى علائـــق الكتاكيت كان له تأثيرا واضحا فى تنشيط النمو فى الكتاكيت .

وميكانيكية تأثير المضادات الحيوية كمنشطات للنمو موضوع أثار ومازال يثير الكثير من الجدل كما قدمنا ، إلا أنه يمكن إيجاز أهم الآراء التى اقـــترحت تفسيرا لهذا الفعل فيما يلى :

الرأى الأول :

إن المضادات الحيوية يكون لها تأثيرا مطهرا للقناة الهضمية من الميكروبات الضارة ومن هنا يكون تأثيرها مباشرا على صحة الطيور العامة ، ومن ثم تزيـــد حيويتها ويزداد نموها ،وبناء على هذا التفسير يمكن مناقشـــة الأثـــر المحســـن للمستويات المنخفضة من المضادات الحيوية على النمو وعدم وجود نفس الأثـــر فى حالة المستويات الأعلى على أن المستويات المنخفضة يكون تأثيرها منخفضـا على البكتريا والأحياء الدقيقة الضارة أكثر من الأحياء الدقيقة النافعة وبذلـــك تتحسن الصحة العامة بدون التأثير على الأحياء الدقيقة الـــتى يمكنـــها تخليـــق

مركبات غذائية مفيدة وأما التركيزات العالية يكون تأثيرها قاتل ومؤثر علـــى جميع الكائنات الدقيقة بما فيها الأنواع النافعة وبالتالى فإن الطائر يحرم من مـــا توفره له هذه الأنواع النافعة من مركبات غذائية ، ومما يؤيد هذا الرأى الأخير أن الطيور أكثر الحيوانات استجابة للأثر المحسن للمستويات المنخفضـــة مـــن المضادات الحيوية عن بقية الحيوانات الأخرى وخاصة المجترات وربما يرجع ذلك لأن فوائد الأنواع النافعة من الكائنات الدقيقة فى المجترات والحيوانات الأخـــرى كثيرة جدا وأن عددها كثيرا جدا إذا ما قورنت بتلك الموجودة فى الدواجـــن ، وعلى ذلك فتكون الخسارة ولو من المستويات المنخفضة من المضادات الحيويـــة فى الحيوانات اكثر منها فى الدواجن .

الرأى الثانى :

أن هذه المضادات الحيوية بالمستويات المنخفضة لا تؤثر على الكائنـــات الدقيقة سواء النافع أو الضارة وإنما يكون تأثيرها نتيجة معادلة الضرر الناتج عن السموم التى تفرزها الأنواع الضارة منها ، وبذلك فإنها تحمى الجسم من هـــذه السموم ذات التأثير السيئ على الميتابولزم أو أجهزة النقل الحيوية للغذاء وبالتالى تزيد الاستفادة من الغذاء وأيضا يزيد معدل النمو .

الرأى الثالث :

أن هذه المضادات الحيوية تؤثر على القناة الهضمية وبالتالى تزيد من القيمة الهضمية للأغذية وكذلك تزيد من معدل امتصاصها من القناة الهضمية ، وذلك إما عن طريق تأثيرها المهضم المباشر أو تأثيرها علي إنتاج قـــدر أكـــبر مـــن

الإفرازات الأنزيمية للقناة الهضمية أو عن طريق التأثير على ميكـــوزا الأمعـــاء وبالتالى تسهل عملية الامتصاص أو تعمل كمركبات حاملة ومسهلة للمـــرور من خلال ميكوزا (الطبقة المخاطية) للأمعاء .

الرأى الرابع :

أن المضادات الحيوية تمنع ظهور أمراض كان يمكن ظهورها لو لم تضـــف هذه المضادات الحيوية أو بمعنى أخر تعمل كجرعات واقية من أمراض لم تظـــهر حتى يمكن مقارنة الأثر الضار لها وإنما منع ظهورها هذه الجرعات من المضادات الحيوية وبالتالى كان تأثيرها المحسن على الصحة ومن ثم على النمو .

الرأى الخامس :

تحسن المضادات الحيوية قابلية الطيور للأكل والشرب وبالتالى يزيد مقدار المأكول من الغذاء ويكون لذلك أثره المفيد على النمو والإنتاج .

وكل هذه التفسيرات تتعرض للانتقاد واهم ما يوجهها هو قله الاستفادة من هذه المضادات الحيوية مع مرور الوقت وانعدامه , كما أن التجارب العملية والتطبيقية التى أجريت وتجرى على معامل الهضم والطبقة المخاطية للأمعـــاء لم تعضد أى رأى من هذه الآراء .

٧-٣: فاعلية المضادات الحيوية Antiotic potention

بعض المضادات الحيوية تستعمل كعلاج لأمرض خاصة بالجهاز الهضمى

وفى هذه الحالة يجب تعاطيها عن طريق الغذاء او ماء الشرب فقط ، ذلك لكى تصل إلى الجزء المراد معاملته وهو الجهاز الهضمى ، أو بمعنى أخر فإن فاعلية المضاد الحيوى تكون أفضل إذا أعطيت عن هذا الطريق ، ولكن عند علاج أمراض أو عدوى بكتيرية فى أماكن أخرى فإن إضافة المضاد الحيوى عن طريق الغذاء قد يؤدى إلى فقد جزء كبير منها فى الفترة اللازمة لنقل المضاد الحيوى إلى مكان تأثيره ، وحتى يمكن تقليل هذا الفقد يفضل اخذ المضاد الحيوى عن طريق الحقن ، ولكن بالنسبة إلى الدواجن فان هذه العملية متعبة ومكلفة للغاية ، إذا يعتبر اخذ المضاد الحيوى عن طريق الغذاء أو ماء الشرب بديل لامناص منه ، والمضادات الحيوية ليست كلها على درجة واحدة فى الجزء المفقود منها عند تناولها عن طريق الفم ويرجع ذلك إلى إنها جميعا ليست على درجة واحدة فى كفاءة امتصاصها من القناة الهضمية ، ويعتبر كل من الاوكسى تتراسيكلين (تيراميسين) ، والكلورتتراسيكلين (الاوروميسين) مثالين شائعين لأكثر المضادات الحيوية استعمالا واختلافا أيضا ، فهما يتساويان فى أهميتهما لعلاج الأمراض المعوية ، ولكن امتصاص الأول يقل عن امتصاص الثانى من الأمعاء بمقدار النصف أو الثلث ، وعلى ذلك لو أريد الحصول على نفس التركيز منهما فى الدم أو(الأمعاء) فيجب إضافة الاورومايسين بضعف أو ثلاثة أضعاف كمية التراميسين فى الغذاء .

٧-٤ : رفع نشاط المضاد الحيوى :

بعض المضادات الحيوية وخاصة التراميسين والأورومايسين عند اضافتها إلى العلائق فإنها تتحد مع الكالسيوم الموجود فى العليقة مكونة أملاحا غير ذائبة

يصعب امتصاصها من القناة الهضمية ، وعند خفض نسبة الكالسيوم فى العلائق فإن معدل الاستفادة والفاعلية لهذه المضادات الحيوية يزيد ، وقد وجد أن معدل الاستفادة والفاعلية لهذه المضادين الحيويين زاد إلى الضعف عند خفض نسبة الكالسيوم فى العليقة .

ولكن من الناحية العملية فإن خفض نسبة الكالسيوم عملية غير مرغوبة بالمرة لأن عنصر الكالسيوم عنصر هام سواء للنمو أو للإنتاج ولذلك اتجهت البحوث للحصول على حل لهذا المشكل حتى أمكن التوصل إلى مادة ذات فعل منشط للمضادات الحيوية هى حمض الثيروفيثاليك Terephthalic asid الذى يعمل على تقليل إفراز المضاد الحيوى فى البول وبالتالى زيادة تركيزه فى الدم إلى أربع أضعاف تركيزه العادى مع الأوروميسين وضعف تركيزه فى حالة التراميسين .

وعلى ذلك ومن الناحية النظرية يمكن مضاعفة الأوروميسين (فاعليته) ثمانية مرات بإضافة حمض التيروفيثاليك وتقليل الكالسيوم فى العليقة فى نفس الوقت ، ومن الناحية العملية فإن إضافة حمض التيروفيثاليك مع بقاء نسبة الكالسيوم كما هى يعطى لنا ميزة المحافظة على فاعلية المضاد الحيوى او زيادة هذه الفاعلية مع ميزة المحافظة على نسبة الكالسيوم الطبيعية فى العليقة .

ونخلص من ذلك أن هناك ثلاث طرق تمكن من زيادة فاعلية المضاد الحيوى فى العليقة وهى :

((١)) تقليل كمية الكالسيوم فى العليقة : ومع أن هذه الطريقة غير

مرغوبة كما سبق توضيحه الا أنه قد يصبح هذا هو الأسلوب الوحيد لرفـــع فاعلية المضاد الحيوى ، وذلك لأن بعض الدول تحرم إضافة حمض التيروفيثـاليك إلى علائق الدواجن " وخاصة بدارى المائدة ودجاج بيض الأكل " مع أن هـذه العلائق لهذا النوع من الإنتاج بالذات هى التى تحتاج إلى زيادة نسبة الكالسـيوم وليس خفضها ، ولكن يمكن اللجوء إلى هذه الطريقة بشرط الا يستمر هـــذا التخفيض للكالسيوم إلا لمدة لا تزيد عن أربعة أيام هى فترة العلاج .

((٢)) تقليل كمية الكالسيوم فى العليقة مع إضافة ١٣,٦ كيلو جرام من سلفات الصوديوم لكل طن من العليقة وفى هذه الحالة فإن سلفات الصوديـوم تتحد مع الكالسيوم مكونة سلفات الكالسيوم غير الذائبة اكـــثر مـــن اتحـــاد الكالسيوم مع المضادات الحيوية .

((٣)) إضافة حمض التيروفيثاليك بمعدل ٠,٠٤% فى العليقة .

البنسيلين

PENICILLIN

بدأت معرفة الأنسان بالمضادات الحيوية عندما لاحظ فليمنــج ١٩٢٩ أن سلالات خاصة من البنسيليوم التى تنمو على مزرعة صناعية قد انتجت مـــادة خاصة لها فعل مضاد البكتريا ، وقد استخلص هذه المـــادة النشـــطة وسماهـــا البنسيلين .

وفى الوقت الحالى قد عرف أكثر من ١٢ مركب مختلف عن البنســـلين

الذى امكن الحصول عليه بإستخدام التخليقات الحيوية ، هذا بالأضافة إلى عدد كبير من المشتقات التى أمكن تحضيرها فى المعمل ولكن ست مركبـــات مـــن البنسيلين هى التى تنتج على نطاق تجارى واسع وهى التى تعرف بالأسماء التاليـة الموضحة بالجدول (٧-١) حسب التركيب البنائى للقاعدة (Redical) المرتبطـة بالتركيب البنائى للبنسيلين شكل (٩٠) .

```
O H H H   CH3
" | | |   |
R-C-N-C-C-S-C-CH3
    | |   |
  O=C-N   C-COOH
          |
          H
```

Penicillin basic structure

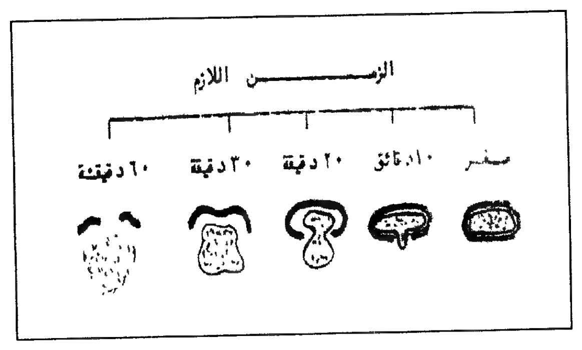
شكل (٩٠)

جدول (٧-١) : الانواع الشهيرة من البنيسيللين

الاسم الشائع للبنيسيللين	التركيب البنائى للقاعدة
بنيسيللين G	$C_6H_5-CH_2-$
" X	$OH-C_6H_4-CH_2-$
" F	$CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-$
داى هيدرو بنيسيللين F	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$
بنيسيللين K	$CH_3-(CH_2)_5-CH_2-$
Methicillin	$2,6-C_6H_3(OCH_3)_2-$

وبنسيلين (ج) يحضر منه املاحه الصوديومية والبوتاسيومية والكالسيومية ، ويعتبر البنسلين من قسم المضادات الحيوية القاتلة للبكتريا كما يعتبر أيضا مـن قسم المضادات الحيوية المؤثرة على جدار الخلية فى البكتريا ، ويؤدى البنســيلين فعله القاتل للبكتريا عن طريق اعاقة الروابط المتقاطعة لل Peptidoglycan المكـون لجدار خلية البكتريا (الكبسولة) وبذلك ينقطع جدار الخلية فتخرج محتوياتهـــا

خارج الكبسولة وعند تعرض غشائها الخلوى للوسط الخارجى ينفجر وتتحلل البكتريا (شكل ٩١)



شكل (٩١) اثر البنسللين على خلية البكتريا

والبنسيلين وخاصة بنسيلين (ج) من أكثر المضادات الحيوية إنتشارا وإنتاجا ، وهو شديد التأثير بالأحماض الدهنية وخاصة الحمض المعدى كما أنه يتحلل وينفذ أثره العلاجى بانزيمات البنسليز التى تفرزها البكتريا المقاومة للبنسيلين ، وتقوم هذه الأنزيمات بأثرها الضار على المضاد الحيوى عن طريق :

(أ) كسر حلقة البيتالاكتام (B-lactam) ويسمى الأنزيم الذى يفعل هذا الكسر بيتالاكتاميز B- lactamse

(ب) كسر رابطة الأميدو ويسمى الأنزيم الذى يفعل هذا الكسر

بالاميديز

ويحضر البنسيلين صيدليا عن طريق شركة ميرك فى ثلاثة صور صيدليـــة بيطرية هي : بنسلين Penicillin

ميكرو-بين Micro-Pen

برو -بين ٥٠% Pro-Pen 50%

وتضاف جميعها بنسبة ٤جم / طن من العليقة كمنبـــه للنمـــو ، وهـــى تستخدم أما فى العلائق العلاجية أو ماء الشراب أو الحقن ، ونظرا لانخفـــاض معدل امتصاصها فى القناة الهضمية فيفضل الاقتصار على استعمالها للحقن فقط ولهذا تفقد هذه المادة العلاجية أهميتها كمضافات علف .

الباستراسين

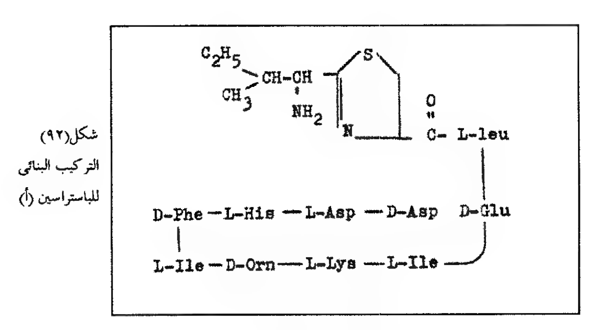
BACITRACIN

وهو من مجموعة المضادات الحيوية المؤثرة على جدار الخلية مثل البنسيلين ويتركب من مجموعة من الأحماض الأمينية هى : الليوسين ، الفينـــايل الانـــين والاسبارجين ، الهستدين ، الاورنثين ، اللايسين والجلوتامين بالإضافة إلى قاعدة يدخل فى تركيبها من الأزوت والكبريت ، شكل (٩٢).

ويوجد ثلاثة أنواع من الباستراسين هى (أ) ، (ب) ، (ج) .

وهو مضاد حيوى عالى النشاط ضد البكتريا سالبة جـــرام ، ولكنـــه لا يمتص من المعدة ولا الأمعاء ، ولذلك لا يمتص عن طريـــق الفـــم إلا لعـــلاج

التلوثات المعوية ، ومن أضراره أنه يسبب تلف الكلية إذا أعطى عـــن طريـــق الحقن .



شكل(٩٢)
التركيب البنائى
للباستراسين (أ)

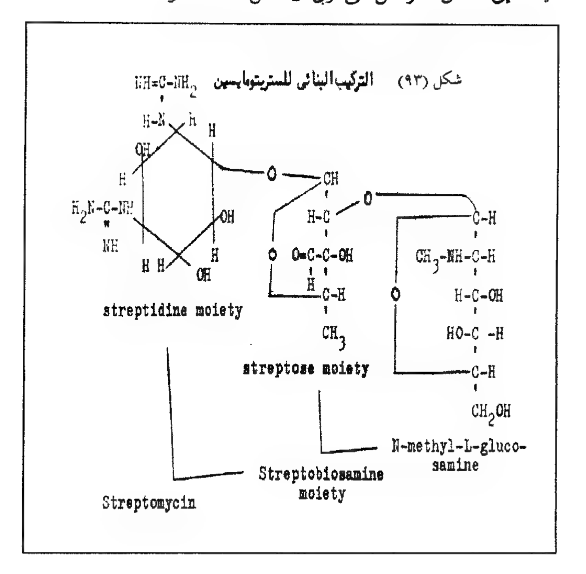
ويحضر صيدليا على شكل زنك باستراسين وهو لا يـــذوب فى المـــاء ، ويستعمل كإضافات للعلائق بمعدل ١٠٠- ٢٠٠ جم/ طن بغرض العـــلاج أو بمعدل ١٠جم/طن بغرض زيادة النمو ، كما أن هناك مستحضرات تـــذوب فى الماء وتستعمل بمعدل ٥-١٠ ملجم/ كتكوت أو ١٠-١٥ ميللجرام للبدارى أو الدجاجة البالغة ، ومدة العلاج ٣-٥ أيام .

الستربتومايسين

STREPTOMYCIN

يعتبر هذا النوع من قسم المضادات الحيوية المثبطة لوظيفة الريبـــوزوم فى الميكروبات وهى اقل المضادات الحيوية فاعلية بالنسبة للدواجـــن وخاصـــة إذا

أضيفت إلى علائق الدواجن التى تربى فى نفس المكان سنويا .



شكل (٩٣) التركيب البنائى للستربتومايسين

ويعمل الستربتومايسين فعله عن طريق عمل كـــود الحمـــض النـــووى (MRNA) والكود المضاد للحمض النووى (TRNA) وهو من المضادات الحيوية التى تتخذ البكتريا ضدها مناعة عن طريق حدوث طفرات تغير شكل الريبوزوم فيها بما لا يناسب ارتباط المضاد الحيوى ، بينما يقوم هو بوظيفته كالمعتـــاد ، ويحضر الستربتومايسين عادة فى صورة كبريتات وهو قابل للذوبان فى المـاء وان كان امتصاصه من الأمعاء قليل .

وتنتج شركتى (سيبا) ، (ميرك) هذا المضاد الحيوى تحت اسم بروسـترب (pro-Strep) ويمكن إضافته إلى العليقة أو الماء أو بأخذه عن طريق الحقن ، وهو لا يمتص فى الأمعاء كما أن الجرعات العالية منه عن طريق الحقن تكون سـامة وتؤدى إلى نوم الطيور .

الأوكسى تتراسيكلين (التراميسين)
OXYTETRACYCLINE (TERRAMYCIN)

و هو ايضا من مجموعة المضادات الحيوية التى تعمل كمثبطات لتخليـق البروتين، و هو مستحضر على شكل بدرة تذوب فى الماء بتركـيز يختلـف حسب الشركة المنتجة .

و الجرعة اليوميـة منـه٥-١٠ ملجـم / كتكـوت ، ١٥-٢٠ ملجم/بدارى او دجاجة بالغة ، ومدة العلاج من ٣-٥ ايام ، و تنتـج منـه شركة (فايزر) تشكيلات بيطرية مختلفة للآستعمال الداجنى منها (كما هـو موضح بجدول ٧-٢)

١ - تراميسين (تركيبة الكتاكيت) و يحتوى على ٥٥ جم/كجم من المستحضر بالاضافة الى جرعات علاجية من بعض الفيتامينات .

٢- تراميسين (تركيبة للبيض) و يحتوى على نفس التركيبة من المضـاد الحيوى مع تركيبة اخرى من الفيتامينات.

٣- ترامیسین (٧+٧) اضافات اعلاف : و یحتوی الکیلوجرام منه علی ٧ جم من المضاد الحیوی مع ٧ ملجم من فیتامین ب١٢.

والتیرامیسین یفضل ألا یستعمل للدجاج البیاض بمستوی یزید عن ٢٠% جم /طن وفی العلائق المنخفضة فی الکالسیوم یفضل ألا یستخدم التیرامیسین لمدة تزید عن ٥ایام ، وهذا المستحضر قد یستعمل کمضاد للکوکسیدیا ، والجرعة القصوی منه کمنبه للنمو ١٠ جرام / طن علیقة .

جدول (٧-٢) : مکونات مستحضرات التیرامیسین فی مصر

(لکل ١کجم من المستحضر)

المکون	تیرامیسین للکتاکیت	تیرامیسین للبیض	تیرامیسین ٧+٧
هیدروکلورید اوکسی تتراسیکلین	٥٥جم	٥٥جم	٧ جم
فیتامین ب١٢	٢,٢ملجم	٢,٢ملجم	٧ ملجم
فیتامین (أ)	٢,٢ملیون*	٢,٢ملیون*	-
فیتامین (د٣)	٣٩٦ الف*	٣٩٦ الف*	-
فیتامین (ك)	٧٩٢ملجم	٧٩٢ملجم	-
ریبوفلافین	٢,٨٦جم	٢,٨٦جم	-
اسیتات التوکوفیرول	٦٦٠*	٦٦٠*	-
نیاسینامید	١٣,٢ جم	١٣,٢ جم	-
حمض بانتثینیك کالسیوم	٤,٦٢ جم	٤,٦٢ جم	-
الجرعة العلاجیة	٤جم/لتر فی ماء الشرب		١-١,٥
مدة العلاج	٣-٥ ایام متتالیة		کجم/طن
الجرعة الوقائیة	٢جم/لتر فی ماء الشرب		-

الكلورتتراسيكلين (الاوروما يسين)

CHLORTETRACCINE(AUEOMYCIN)

وهو مستحضر على شكل مسحوق يذوب فى الماء بتركيزات تختلـــف حسب الشركة المنتجة ، وتنتجه شركة (اميركـــا ســيانميد) تحــت اســم اورومايسين (Aureomycin) وهو لا يستعمل للحقن وقد يســتعمل كمضــاد للكوكسيديا ، ويفضل الا تزيد الجرعة من المضاد الحيوى للدجاج البياض عــن ١٠٠ جم /طن ،وفى حالة استعمال جرعات عالية منه للكتاكيت يجب ألا تزيد مدة العلاج عن خمسة أيام وهو يشبه فى كيفية عمله وتركيبه الكيماوى المضـاد الحيوى السابق (شكل ٩٤) وإن كان من غير الواضح بعد كيفيــة تثبيطــها لتخليق البروتين الميكروبى .

CH_3 CH_3 CH_3-N-CH_3 OH $CONH_2$ OH O OH OH O

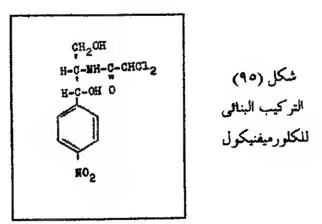
شكل (٩٤) التركيب البنائى للتتراسيكلين

الكلوروميفنيكول

CHLORAMPHENCOL

وهو أيضا من مجموعة المضادات الحيوية المثبطة لتخليق البروتين الميكــروبى ومن ناحية اخرى فهو من أكثرها امتصاصا من الأمعاء ، كما انه مـــن اكـــثر

المضادات الحيوية تأثيرا على البكتريا التى تصيب الأمعاء والجهاز التنفسى .



شكل (٩٥)
التركيب البنائى
للكلورميفنيكول

وهو مستحضر على شكل بدرة ، والجرعة العلاجية (٥-١٠ ملجـــــم) للكتكوت و(١٥-٣٠) ملجم للبدارى والبياض ومدة العـــــلاج ٣-٥ يـــوم وطبيعة تأثيره المثبطة لتخليق البروتين فى خلية الميكروب تتم عن طريق تثبيـــــط عملية تكوين الروابط البيتدية فى البروتين .

النيومايسين
NEOMYCIN

مضاد حيوى اكثر انتشارا فى علاج الأمراض المعويـــــة فى الكتــــاكيت وخاصة فى أيامها الأولى من العمر ، ويحضر تجاريا تحت اســـــم النيومايســـــين سلفات (Neommyien sulfate 325) وهو مسحوق يذوب فى الماء والجرعة العلاجية منه مثل بقية المضادات الحيوية الأخرى .

التايلوسين
TYLOSIN

مستحضر تنتجه شركة (ايلانكو) تحت اسم التـــايلان (Tylan) وهــو عبارة عن مسحوق معبأ فى ماء الشرب ، ويستعمل كمنبه للنمو بمعـــدل ١٠ جم/طن عليقة ، ويستخدم فى العلاج فى ماء الشرب بمعدل ٠,٥ جم / لتر .

سبيكتينومايسين
SPECTAM

مستحضر تنتجه شركة (ابوت (تحت اسم ســبكتام (Spectam) وهــو مسحوق يحتوى الجرام منه ٥٠٠ ملجم من المادة الفعالة ، ويســتعمل مثــل المستحضر السابق .

لينكومايسين
LINCOMYCIN

مستحضر تنتجه شركة (ابجون) اما منفردا تحت اســم لينكومكــس (Lincomix) او متحدا مع المســتحضر الســابق تحــت اســم لنكوســبتين (Linco-Spectin)

تيوماتين

TIUMTIN

تنتجه شركة (تاد) وهو مسحوق يذوب فى المـــاء معبـــأ فى عبـــوات بلاستيك بها ٥٥,٦جم تذاب فى لتر ماء للعلاج .

الأرثومايسين

ERYTHROMYCIN

مستحضر تنتجه شركة (فايزر) تحت اســـم جاليميســـين (Gallimycin) وتنتجه أيضا شركة (ابوت) تحت نفس الاسم وهو عبارة عن مسحوق يذوب فى الماء يستعمل مثل بقية المضادات الحيوية الأخرى .

ومن المضادات الحيوية الأخرى :

جينلامايسين (GENLAMICIN)تحت الاسم التجارى Garasol

نوفابيوسين (NOVOBIOCIN) تحت الاسم التجارى Albamix

نيستاتين (NYSTAIN) تحت الاسم التجارى Myco-20

الفصل الثامن

العقـــاقـــير
DRUGS

معظم العقاقير عبارة عن مواد كيماوية تعمل على إتلاف دورة حيـاة الميكروب بعضها يميته وبعضها يوقف نموه وتكاثره ، وكلمة العقاقـير كلمـة تشمل جميع المستحضرات العلاجية المقصود باستعمالها إحداث تأثير ما علـى الجسم من الناحية الصحية أو الفسيولوجية أو الكيميائية الحيوية أو الايضيـة أو للمساعدة على إجراء الفحوص أو البحوث الطبية وذلك باستثناء تلك المـواد التى ينتجها أو يمكن أن ينتجها جسم الكائن الحى ما لم تعامل معاملة تغير مـن تأثيرها الطبيعى كما وكيفا ويستثنى أيضا من المواد التى يشملها هـذا الحصـر العناصر الغذائية إلا إذا استخدمت لغرض غير غذائى وأيضا المضادات الحيوية ، هذه الإستثناءات جميعها يجمعها إنها المواد التى تخلقها الكائنات الحيـة تخليقـا طبيعيا أثناء نشاطها الطبيعى فى الحياة .

وعليه فان المعنى العام للعقاقير يشمل الكثير من مجموعات مضافات الغذاء التى سنتناولها بالدراسة فى هذا الكتاب مثل المهدئات والمسهلات ، ومركبـات الزرنيخ والفلوروزوليدونات وغيرها ولكننا فصلنا هذه المجموعات عـن بقيـة العقاقير التى سوف نتحدث عنها هنا بصفة عامة شاملة وذلـك لاعتبـارات إجرائية بالنسبة للدواجن ولكن يجب ألا يغيب عن الذهن إنها من ضمن العقاقير

وان ما يقال هنا عن العقاقير من الممكن أن يقال عنها ، ومن ناحية أخرى فلن حديثنا هنا سيكون منصبا على العقاقير التى تستخدم أو يمكن أن تستخدم فى مقاومة البكتريا والطفيليات الداخلية الأخرى .

جدول (٨-١) الفرق بين المضادات الحيوية والعقاقير

اوجه الاختلاف	المضادات الحيوية	العقاقير
الاستعمال	تستعمل لعلاج الأمراض المتسببة عن البكتريا ،و أثرها على الكائنات الدقيقة الأخرى قليل جدا .	تستعمل لعلاج الأمراض المتسببة عن البكتريا أو غيرها ، وأيضا لعلاج الحالات الفسيولوجية المختلفة او لإحداث أى اثر فسيولوجى أو حيوى أو ايضى فى الجسم .
التخليق	تخلق بواسطة الكائنات الحية وان كان بعضها أمكن تخليقه معمليا ،ولكنها مع ذلك يمكن تخليقها بواسطة الكائنات الحية الدقيقة	تخلق بواسطة التركيب الكيماوى المعملى ولا يمكن للكائنات الحية تخليقها .
اثر جرعاتها على الميكروبات	ليس لجرعاتها المنخفضة اثر على الميكروبات إلا إذا وصلت إلى مستوى معين يختلف من مضاد حيوى إلى أخر .	جميع جرعاتها مؤثرة على الميكروب ولكن كلما زادت الجرعات كلما زاد التأثير .
المناعة ضدها	الجرعات المنخفضة منها تؤدى إلى إكساب الميكروبات مناعة ضدها .	الجرعات المنخفضة لا تكسب المناعة حتى لو لم تكن مؤثرة بالقدر الكافى

تابع جدول (٨-١)

اوجه الاختلاف	المضادات الحيوية	العقاقير
أثرها كمنبهات للنمو	جميع أنواعها لها اثر ملحوظ على النمو	لبعضها اثر على النمو وبعضها الأخر ليس له اثر على النمو
الميكروبات التي تؤثر عليها	جميعها مؤثرة على البكتريا والكائنات الدقيقة وبعض الفيروسات ، ولكن ليس لها تأثير على الطفيليات أو الديدان وليس لها اثر فسيولوجى مباشر على أعضاء الطائر	بعضها مؤثر على البكتريا وبعضه منها مؤثر على الكائنات الدقيقة الأخرى وبعض ثالث مؤثر على الطفيليات الداخلية والخارجية وبعضها له وظيفة فسيولوجية مؤثرة على أعضاء الجسم ونشاط بعض أعضائه .
أثرها الباقى فى الجسم	عادة لا يكون لها اثر باق لمدة طويلة وبالتالى لا خوف من انتقال هذا الأثر إلى الإنسان الذى سوف يتناول لحوم وبيض الطيور المعاملة بالمضادات الحيوية .	عادة يكون أثرها الباقى طويل المفعول يمتد إلى حوالى ١٠ أيام ولذلك يجب وقف إعطاء العقار قبل الذبح لمدة أسبوع أو أسبوعين أو عدم إعطائه للدجاج البياض لبيض المائدة كما أن بعضها له اثر غير قليل باق .

٨-٢: فاعلية المعاملة بالعقاقير :

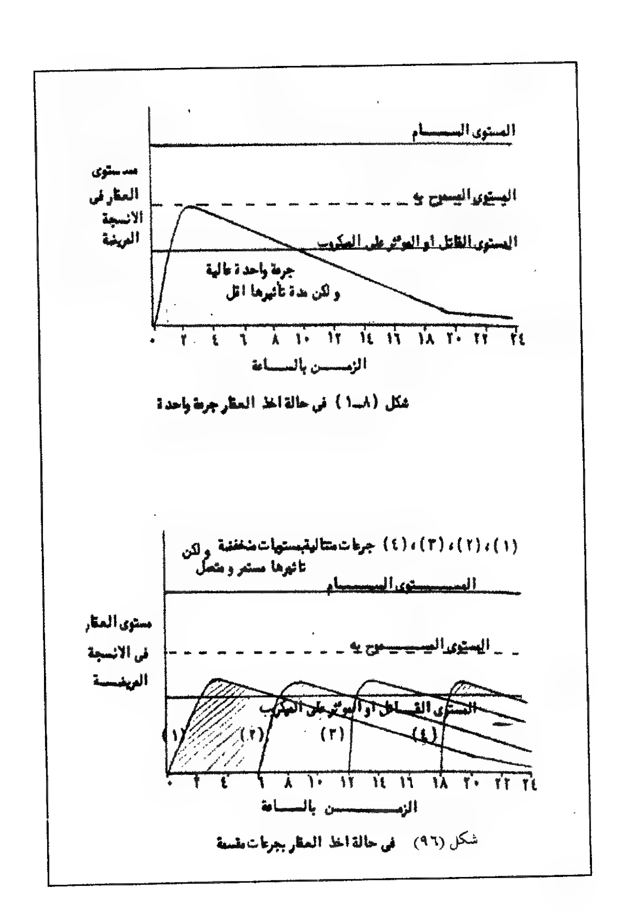
أى عقار لكى يصبح فعالا فيجب أن يصل إلى مكان التلوث بالتركيز الكافى للتأثير على الميكروب ، ويكن تتبع ذلك عن طريق تركيز العقار فى الدم

او البول او القناة الهضمية .

وتختلف العقاقير فى مستوى تركيزها فى كل من الدم والبول والأمعاء وسوائل الجسم ولذلك فان الجرعة التى تنصح بها الشركة المنتجة للعقار لابد أن يكون مأخوذ فى الاعتبار - عند تحديدها - وصول مستوى تركيزها فى الجسم للتركيز القاتل والمؤثرة على الميكروبات بحيث يحدث الأثر العلاجى للطائر ، ويجب أن تحدد بدقة بحيث لا تؤثر من ناحية أخرى على الطائر نفسه .

وفى الجرعة الواحدة يصل اعلى تركيز للعقار الذى تحويه فى الدم فى مدى ثلاث او اربع ساعات على الأكثر ، ومعنى ذلك أن تركيزه يقل بالتدريج على مدى ٢٤ ساعة ، ولذلك فان الجرعة التى تحدد يجب أن يكون مستواها القاتل موجودا فى الأنسجة على مدى طويل ، ويمكن الحصول على ذلك بزيادة الجرعة المأخوذة بحيث تكون الجرعة القاتلة موجودة فى الدم اكبر وقت ممكن (شكل ٨-١).

ولكن قد يكون اعلى مستوى يصل إليه العقار فى الدم والمحسوب بهذه الطريقة التى تكفل بقائه هذه المدة ساما للطائر وعندئذ يجب الوضع فى الاعتبار إضافة العقار فى الغذاء ويجب أن يتناوله الطائر بمستويات منخفضة على مدى ٢٤ ساعة (شكل ٩٦) ، ومن هنا تتضح أهمية استخدام العلائق العلاجية عن الحقن بالعقار او المضاد الحيوى .



شكل (٨-١) فى حالة اخذ العقار جرعة واحدة

شكل (٩٦) فى حالة اخذ العقار بجرعات مقسمة

٨-٣ : تحديد الجرعات المأمونة من العقاقير :

فى بعض الأحيان يكون من الضرورى تقدير الجرعـــات الــتى ينصـــح باستعمالها .

تقديرا دقيقا عن طريق معرفة الجرعة التى تزيد عن حد الأمان للعقـــار ، حتى يحذر الوصول إليها أو الاقتراب منها ، ويتم ذلـــك بطريقتـــين معـــا أو بإحداهما وهما :

(١) تتبع حالة الطائر : وتعتبر الجرعة غير مأمونة إذا نتج عنها أى اثـــر سمى أو أى تغير فسيولوجى لأى وظيفة من وظائف أعضاء جسم الطائر .

(٢) بعض العقاقير لا يستطيع الجسم أن يكسرها بالمعدل المثالى وبالتـــالى فإنها بعد أداء دورها العلاجى يتبقى فى الجسم اثر (كمية قليلة) لها يتراكم مـع الوقت ولذلك يجب اخذ عينات من الطيور بعد مدة علاج معينة عند مســتوى جرعات معينة ثم تحليل أعضائها أو سوائلها وتتبع الأثر الباقى فيها من العقـــار بعد إيقاف العلاج بفترات مختلفة حتى يمكن تحديد الجرعة ومدة العلاج وفـــترة الاستنفاذ المناسبة لكل عقار .

وفى بعض الأحيان فان الحكومات تتدخل بغرض فرض قوانين تحدد فـترة الاستنفاذ التى يجب إيقاف تناول العقار فيها للدواجن قبل استعمالها أو استعمال بيضها للآكل الآدمى ، كما انه يجب أن يوضح بالنسبة لعبوات العقاقير كـــلا من مستوى التناول ومستوى الأمان الذى يحرص المربى على ألا يتعداه مـــهما

كانت الظروف مع تسجيل فترة الاستنفاذ Withdrawal period حسب طريقـة التناول (غذاء ، ماء شرب ، حقن ،..الخ) .

ومن الملاحظات التى يجب النظر إليها ، إن بعض العقاقير تتأثر بعقاقـــير أخرى عند إضافتها مع بعضها فى العليقة وبذلك يجب الاحتيـــاط مـــن هـــذه التأثيرات التى قد تفقد أحدهما لفاعلية الأخر ، وقد تكون هذه التأثيرات ســـامة بالنسبة للطيور .

٨-٤ : مجموعات العقاقير :

نتناول تحت هذا الفصل مجموعات العقاقير المستخدمة فى علائق الدواجن كعلائق علاجية بعد استبعاد المجموعات التى سوف نتناولها مستقلة إن شـــاء الله مثـــل : مركبـــات الزرنيـــخ ، ومضـــادات الكوكســـيديا ، والمـــهدئات ، والفيورازيليدنات وغيرها .

والجدول (٨-٢) يوضح أهم هذه المجموعات والعقاقير المستخدمة فى كل مجموعة مدونة باسمها التجارى والمادة الفعالة فيها .

مع ملاحظة :

(١) إن بعض العقاقير قد تستخدم لأكثر من غرض وبالتالى فقد توضع فى اكثر من قسم

(٢) إن بعض العقاقير التى تستخدم لنفس الغرض وسوف ندرســـها فى فصل مستقل لم تذكر هنا وان كانت من نفس القسم .

٨-٥: بعض مضادات الرأس السوداء فى الرومى

امينونيتروثيازول
2,amino-5,nitrothiazol

عقار متخصص يستعمل لعلاج الرأس السوداء فى الرومى ، وهو يبـــاع تحت أسماء تجارية مختلفة حسب الشركات المنتجة له ، ومن ماركاته التجاريــة الهيستون (Histomon) ، الانتيرامين (Entiramin) و الانهبتين (Enheptin)

وهو على شكل مسحوق يذوب فى الماء او يخلط بالعليقة ، يضاف بمعدل ٣جم / ١٠ لتر ، وتقلل هذه الجرعة إلى النصف بعد زوال الأعراض .

هيبازيد
HEPAZDE

وهو عقار من مادة هيبازيد HEPAZDE وتنتجه شركة (مـــيرك) ويضاف إلى العليقة بمعدل ٤٠٠جم/طن أو يذوب فى الماء بمعدل ٢جم/١٠ لتر

٨-٦ : عقاقير البيرازين

مجموعة من العقاقير التى تحتوى على صور كيميائية مختلفة مـــــن مـــادة البيرازين الطاردة والقاتلة للديدان الأسطوانية والخيطية و أمثالها ، وهى كثــــيرة الانتشار ، وذات صور تجارية عديدة ، كما هو موضـــــح بـــالجدول (٨-٢) وتنتجها عدة شركات عالمية مثل شركات (باير) ، (كوبر) و(فايزر) .

جدول (٨-٢): بعض انواع العقاقير المستخدمة فى علائق الدواجن

الاسم التجارى للعقار		المادة الفعالة له
الاسم العربى	الاسم الانجليزى	
اولا: عقاقير لعلاج الرأس السوداء فى الرومى		
هيستومون	HISTOMON	2,amino-5,nitrthiazol
انتيرامين	ENTIRAMIN	2,amino-5,nitrthiazol
انهبتين	ENHEPTIN	2,amino-5,nitrthiazol
انهبتين(أ)	ENHEPTIN-A	Acetylaminonitrothiazol
هيبازيد	HIPAZIDE	hipazide
ثانيا: عقاقير مضادة للطفيليات		
(١) مركبات البيرازين		
بيرازين سترات	PIPRAZINE-CITRATE	piprazine citrate
داوزين	DAWZANE	piprazine HCl
اوفيلون	UVILON	piprazine (HCl)2
بيراكس	PIPRAX	piprazine (HCl)2+ piprazine citrate
كوبان	COOPANS	piprazine adipate
ديوزال	DUZAL	piprazine HCl
(٢) مركبات اخرى		
هيجرومكس	HYGROMIX	Hygromycin B
بولىستات	POLYSTST	Dibutyltin dilaurate butnorate

تينوستات	TINOSTAT	Butnorate
ميلدان	MELDANE	Cumaphos phenothiazine
ثالثا: مركبات السلفا		
اى.اس.بى.٣	Esb-3	Sulfachloropyrazine
اجريبون	AGRIBON	Sulfadimethoxine
روفينايد	ROFENAID	Sulfadimethoxine
اس.ايه.اى	S.A.E	Sulfaethoxypyridozine
سيوميت	SULMET	Sulfamethazine
اس.كيو	S.Q	Sulfaquinooxaline
سولسنت	SULCENT	Sulfamethazine +Sulfaquinooxaline
سولكان–ن	SULKA-N	Sulfaquinooxaline+ بيرميثاين
تراى سلفا–ليت	TRI-SULFA-LYTE	Sulfamethazine+Sulfathiazol + Sulfamerazine
تريبل سلفا	TRIPLE-SLFA	نفس المركبات السابقة
وتسن–اس	WHITSYN-S	Sulfaquinooxaline+ بيرميثاين
دارفيزول	DARVISUL	Sulfaquinooxaline+ ديانريدين
رابعا: عقاقير مضادة للباستيوريللا		
س–و٥٠٦٣	SW-5063	Racephenicool

ديدو -زال

مستحضر تنتجه شركة (فايزر) بمصر وهو من مركبات البيرازين .

(piprazine hydrochloride) وهو عقار طارد للديدان فى الدجاج البلـــدى والرومى ، ويحتوى كل ٣٠ سم مكعب من محلول ديدو-زال على ٥جم مـــن قاعدة البيرازين ، و يراعى عند علاج الدواجن به عدم تقديم ماء للشرب سوى الكمية المضاف إليها العقار وبعد انتهائها يقـــدم المـــاء العـــادى كالمعتـــاد ، ويستحسن معاودة علاجها بعد شهرين من العلاج الأول .

الجرعة : الدجاج سن (٤-٦) أسبوع يضاف ٣٠سم مكعب من العقـــار إلى ٣ لتر من ماء الشرب مائه كتكوت , والدجاج الأكبر من ٦اسابيع تضاف كمية العقار والماء لكل مائه طائر .

وفى الرومى : اقل من ١٠ أسابيع فى العمر يضاف العقار بمعدل ٦٠ سـم مكعب إلى ٨ لترات ماء لكل ١٠٠ طائر والرومى الأكبر من ذلـــك يضـــاف ١٢٠ سم مكعب إلى ٢٠ لتر من الماء لكل ١٠٠ طائر .

٨-٧: عقاقير السلفا

SULFAONAMIDE DRUGS

مركبات السلفا من اقدم العقاقير المستخدمة لمقاومة الميكروبات الضـــارة المسببة للأمراض فى الطيور والحيوان والإنسان ، وتعمل مركبات السلف أيضـــا كمادة قاتلة للأحياء الدقيقة الحيوانية وبعض الديدان .

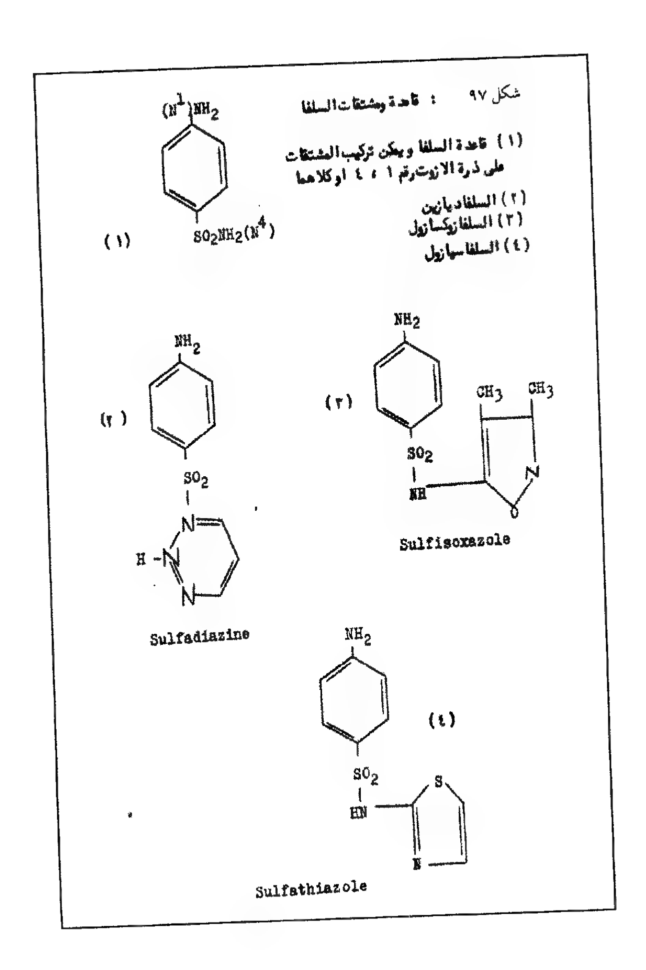
والفعل القاتل لمركبات السلفا على الميكروبات يكون عن طريق تثبيطـها وإرباكها للتمثيل الغذائى فى خلية الميكروب سواء كان بكتريا أو حيوان وحيـد الخلية او ديدان .

وأول ما اكتشف هذا العقار عرف عنه انه مركب من مركبات مجموعـة تسمى P-aminobenzene sulfona mide

و أما الآن فقد وصلت أعداد المركبات التى تم اشتقاقها منـــها وأمكـــن تخليقها إلى ما يزيد عن عدة آلاف مركب ، ويمكن تركيب هــذه المشـتقات بتركيبها على القاعدة الرئيسية لعقار السلفا (شكل ٨-٣) علـــى ذرة الأزوت رقم ١أو ٤ أو كلاهما ، وهذه القاعدة تشبه الى حد كبير الفيتامين المسمى بـلوا امينوبترويك

السلفاكينواوكسالين
SULFAUINOXALINE

من مركبات السلفا الهامة فى علاج الكثير من أمراض الدواجن وطفيلياتها وتدخل فى تركيب العديد من المستحضرات البيطرية التى تنتجـــها شـــركات الأدوية تحت أسماء تجارية عديدة منها :



شكل ٩٧ : قاعدة ومشتقات السلفا

العقار ومعه ١٠,٣ % من السلفا ميزازين ويستعمل بمعدل ٥سم مكعب /لــتر لمدة ٤ ايام .

سولكا-ن (Sulka N) وتنتجه شركة (تاد) ايضا ويحتوى علــى ٦% من العقار ومعه ٠,٠٩١ % بيريمثاين ، ٥% سلسلات الصوديــوم ، ٠,٠٠١ % فيتامين ك ويستعمل بمعدل ١.٥جم/لتر لمدة أربعة أيام .

وتسن-اس (Whitsyn-S) وتنتجه (رومو هارس) ويحتوى علــى ٣% من العقار مع ٠,٠٩١% بيريمثاين ، ويستعمل بمعدل ١,٥جم /لتر لمدة ٣ أيـام .

دارفيزول (Darvisul) وتنتجه شركة (كوبر) ويستعمل بمعدل ٣ســـم مكعب لكل لتر لمدة أربعة أيام .

وتحضر شركات (ميرك) ، (شارب) ، (دوم) عبوات بيطريـــة منــه منفردة بنسبة ٢٥% ويستعمل بمعدل ١-١,٥جم / لتر .

وتنتج شركة (فايزر) بمصر هذا العقار تحت اســـم (كوكســى زال) ويحتوى على العقـــــار فى صـــورة سلفاكينواوكســالين صوديــوم بمعــدل ٣٤,٤جم/لكل لتر ، ويستعمل بجرعات مقدارها ٣ملعقة شربة / ٤لترات مـاء شرب لمدة يومين وبعد ثلاثة أيام أخرى تستعمل ملعقتين شربة / ٤لــتر لمــدة يومين أيضا ، وذلك لعلاج أمراض الكوكسيديا والكوليرا والتيفود فى الطيور .
وتنتج أيضا شركة (ميرك) هذا العقار تجاريا تحت اسم ا س -كيو (S.Q)

ويجب أن يراعى عموما عند استخدام السلفاكينواوكسالين ما يلى :

(١) يجب ألا تقدم إلى طيور بيض المائدة أو للطيور التى سوف تذبح بعد خمسة ايام او اقل وذلك لان الأثر الباقى للعقار ينتقل إلى الإنسان مع البيض واللحم .

(٢) يمكن إضافة العقار للماء او للعليقة

(٣) لا يجب مطلقا إعطائه عن طريق الحقن .

(٤) سام جدا إذا أعطى بتركيزات عالية

(٥) يراعى أن هذا العقار مضاد لفيتامين (ك)

(٦) بالمستويات التى تزيد عن ٠,٠١٢٥% فى الغذاء يؤثر على انتاج البيض .

(٧) ويجب عموما ألا تزيد الجرعة منه عن ٠,٠١٢٥% ولمدة لا تزيد عن خمسة أيام

(٨) امتصاصه فى الأمعاء جيد

(٩) يحتجز فى الأنسجة لعدة أيام بعد انقطاع إعطاء العقار

(١٠) إذا أعطيت منه مستويات منخفضة للكتاكيت الصغيرة أمكن لهذه الكتاكيت تحمل الجرعات الكبيرة عندما تكبر .

السلفا (ميزاثين ، ثيازول ، ميرازين)
SULFA – (METHAZINE, THIAZOL , MERAZINE)

ويحضر خليط من هذه المشتقات الثلاث فى عقاقير بيطرية تحت اسماء تجارية منها :

ترای سلفالیت (Tri-Sulfa –Lyte)

وتنتجه شركة (دوم هارس) وهو مسحوق قابل للذوبان فى الماء ويمكـن استعماله فى العليقة ، ويستعمل فى مياه الشرب بمعدل ١ – ١,٥جم لكل لـــتر لمدة ٣ايام ، وفى العليقة بمعدل ٣كجم /طن لمدة ٣–٥ ايام .

ترببل سلفا (Triple –Sulfa)

وتنتجه شركة (سالسبورى) ويستعمل بمعدل ١٠سم مكعب لكل لـــتر لمدة ٣–٥ ايام .

مضادات الكوكسيديا
COCCIDIOSTATS

بعض العقاقير تستخدم بصفة متخصصة فى مقاومة مضادات الكوكسيديا وذلك بالإضافة إلى عقاقير أخرى تستخدم فى غير ذلك من أغراض مثل مركبات السلفا .

وفى عرضنا هنا نتناول تلك العقاقير المستخدمة فى مقاومة الكوكسيديا مع الإشارة إلى مركبات السلفا التى سبق أن ذكرناها فى الفصل السابق ،ويجب أن تضاف مضادات الكوكسيديا إلى علائق الكتاكيت النامية لضمان سلامتها من هذه الطفيليات وضمان نموها نموا جيدا ولكن عيب هذه الطريقة أن بعض سلالات الكوكسيديا قد تكتسب مناعة ضد العقار من وقت لآخر ، ويفضل أن يتم هذا التغيير كل ٨-١٢ شهر ، ويمكن إحداث هذا التغيير كلما لوحظ عدم جدوى العقار المستخدم فى المقاومة ،ولكن يجب ملاحظة أنه لا يفضل خلط مضادات الكوكسيديا مع بعضها فى وقت واحد .

الآثار الجانبية لمضادات الكوكسيديا :

(١) تقلل من الغذاء المستهلك

(٢) تخفض الكفاءة الغذائية

(٣) تقلل امتصاص الميثايونين من الأمعاء

(٤) تقلل من تركيز الصبغات الصفراء فى الجلد

المدة اللازمة لاستنفاد مضادات الكوكسيديا من الأنسجة :

معظم مضادات الكوكسيديا تستنفذ تماما من أنسجة بدارى المائدة بعد مرور خمسة أيام ولذلك يعتبر هذا الوقت كافيا لإيقاف إعطاء مضادات الكوكسيديا لبدارى المائدة قبل الذبح .

الجرعات من مضادات الكوكسيديا :

تضاف مضادات الكوكسيديا بما لايزيد تركيز المادة الفعالة بها عن ١٢٥جم /طن من العليقة وعلى ذلك فقد حضرت معظم المستحضرات بحيث تعطى هذا التركيز إذا أضيف بمعدل ١كجم أو ١ رطل (لبرة) حسب الشركة المنتجة ، إلا إذا نصت نشرة الشركة على غير ذلك .

مستحضر (كوكسى ستاك):

وهو عقار تنتجه شركة (فايزر) بمصر ، ويحتوى الكيلو جرام منه على ٦٠ جم من المضاد الحيوى السيلينوميسين صوديوم ، وهو مضاد حيوى عريض التأثير حديث الاكتشاف ، ويستعمل للوقاية والعلاج ، ويضاف إلى العلائق بمقدار ١كجم/ طن ، وينصح معه بما يلى :

(١) يوقف استعماله قبل الذبح ب٢٤ ساعة فقط

(٢) يوقف قبل إنتاج البيض ب ٧ أيام

(٣) لا يضاف معه أى مضاد أخر من مضادات الكوكسيديا

جدول (٩-١) : الأسماء التجارية لمضادات الكوكسيديا

الاسم التجارى		المادة الفعالة
اولا: عقاقير من السلفا		
اونستات	UNISTAT	Nitrmide,sulfanitran,roxorsone
ای.اس.بی.۳ [١][٦]	Esb-3	Sulfachloropyrazine
اجربون [٥]	AGRIBON	Sulfadimethoxine
روفينايد[٦][٧]	ROFENAID	Sulfadimethoxine
أاس-ايه-اى	S.A.E	Sulfachloropyrazine
اس-كيو	S.Q	Sulfaquinoxaline
سيولميت[٦][٨]	SULMET	Sulfamethazine
وتسن-اس	WHISTYN-S	Pyrimethamine+S.Q
دارفيزول	DARVISOL	Diaveridine +S.Q.
ثانيا: عقاقير من الفيورازيليدونات		
ندرافور	NIDRAFUR	Nihydrazone
زونيفور	ZONIFUR	Nihydrazone
بای‌فیوران	BIFURAN	Nitrofurazone+furozolidone
ثالثا: مستحضرات من المضادات الحيوية		
كوكسي‌ستاك		Salinomycin sodium
رابعا: عقاقير اخرى		
الكومكس	ALKOMIX	Alkomide

Amprolium	AMPROL	امبرول[١]
Amprolium+Ethopabate	AMPROL PLUS	امبيرول بلص[٢]
Amprolium+Ethopabate	AMPROL-Hi-E	امبيرول هاى اى[٢]
Bithionol+ methiotriazimine	TRI-THIADOL	تراى ثيمادول
Buquinolate	BUQUINOLATE	بوكينولات
Buquinolate	BONAID	بونايد
Clopidol	COYDEN	كوايدين [٣]
Decoquinate	CECCOX	دى كوكس
Lassalocid sodium	AVATEC	افاتيك
Monensin sodium	COBAN	كوبان [٣]
Nequinate	STATYL	ستاتيل
Nicarbazin	NICARBAZIN	نكاربازين
Nicarbazin	NICARB25%	نيكارب٢٥%
Robenidine	ROBENZ	روبنز [٣]
Dimsed + roxarsone	POLYSTAT-3	بولىستات-٣
Zoalene	ZOLALENE	زوالين
Zoalene	ZOAMIX	زوامكس

(١) يذوب فى الماء

(٢) يناسب الدجاج البياض

(٣) يناسب بدارى المائدة

(٤) لا يعطى للكتاكيت بعد ١٤ اسبوع

(٥) يصلح للماء او للعليقة

(٦) سميته قليلة

(٧) لايقلل انتاج البيض

(٨) مدة استفاذه طويلة

مركبات الزرنيخ
ARSENICALS

مركبات الزرنيخ من الإضافات الكيميائية واسعة الانتشار والاستعمال فى علائق الدواجن ، وقد وجد أن المركب الزرنيخى (3- Nitro) الذى يحتوى على حمض 3- nitro, 4-hydroxyphenylarsonic acid , Arsonic acid له تأثير محسن للنمو ومواصفات التسويق فى بدارى المائدة ويعالج بعض الأمراض .

وقد وجد أن مركبات الزرنيخ تؤدى إلى ظهور العرف مبكرا وتورد كل من العرف والداليتان كما أنها تؤدى إلى تمدد واتساع الشعيرات الدموية .

ويعتقد أن أثر مركبات الزرنيخ تشبه المضادات الحيوية من حيث تأثيرها على النمو وإن كان وحتى الآن لم تبرز براهين كافية عن طريقة عملها ، وكميات الزرنيخيات التى تحتجز فى الأنسجة قليلة ، ومدى استنفاذها من الأنسجة يبلغ ٥أيام ، ولذلك يجب إيقاف إعطائها قبل الذبح بخمسة أيام حتى يكون من المؤكد أن جميع صور الزرنيخ فى جسم الطائر قد استنفدت .

والجرعات السامة من مركبات الزرنيخ تعتبر أقل من الجرعات السامة من

المضادات الحيوية ، وهى مركبات تحسن تلون الجلد باللون الأصفر ولكن علـى فترات متقطعة ، فقد ثبت أنها لا تزيد تلوين الجلد إلا فى حالة ما إذا كان هـذا البهتان ناتج من الإصابة بالأمراض ، ويعتبر عقار arsenilic acid هوعبـارة عن p-amino phenylarsonic acid اقل سمية من عقار (نترو-٣) وهـو عبارة عن 3-nitro ,4 –hydroxy-.

وتختلف مركبات الزرنيخ عن المضادات الحيوية من حيث أنها لا تؤثـر على تخليق فيتامينات مجموعه ب المركب ، كما تؤثر المضادات الحيوية .

ومن ناحية أخرى فإن مركبات الزرنيخ ليس لها تأثيرات فى إنتاج البيـض ومعدل فقسه، وعموما فإن حالات التسمم بالزرنيخ تظهر نتيجة زيادة ترسيب مركبات الزرنيخ بكميات عالية فى الأنسجة نتيجة لقلة معدل إخراجـه ، وإن كان بالنسبة لعقار arsanilic acid يمكن للكتاكيت أن تتحمله حتى مسـتوى ٠,١% فى العليقة ، بينما لا يمكن للرومى تحمل أكثر مـن ٠,٠٢% منـه فى علائقها ، ويمكن القول أن أثر عقاقير الزرنيخ تشبه إلى حد كبير أثر السـيلينيوم عند مستوى ١جزء فى المليون .

ومركبات الزرنيخ أيضا تشبه البنسيلين بروكايين فى تقليلها للاحتياجـات فى فيتامين الثيامين فى علائق الدجاج النامى ، ولمركبات الزرنيخ أثر محسن على الإنتاج فى حالة قلة البروتين ، ولكن فى العلائق المتزنة فى البروتين لا تظهر هـذا الأثر المحسن ، ومثل الحال فى المضادات الحيوية فإن أثرها المحسن على إنتـاج البيض يكون فقط فى حالة ما إذا كان كل من الإنتاج وحجم البيضة ونوعيتـها

لم يصل إلى أقصاه ، ولكن فى حالة ما إذا كانت هذه المواصفات ممتازة فـــإن إضافة هذه المضافات لا يكون له أى أثر .

بعض مركبات الزرنيخ الشائعة :

(١) p-amino-pnenylarsonic

وتنتجه (معامل ابوت) تحت اسم ارسينوليك أسد ويضاف كمنبه للنمـــو بمعدل ٩٠ جم /طن من العليقة .

(٢) ٣-nitro,4- hydro xypheny larsonic

وتنتجه شركة (سالسبورى) تحت اسم (٣- نترو) ويضاف كمنبه للنمو بمعدل ٤٥م طن من العليقة

(٣) Sodium arsanilate

وتنتجه معامل (مايفيلد) تحت اسم (٣-نترو) أيضا ويضاف بمعـدل ٤٥ الى ٩٠جم / طن من العليقة وهذه المركبات الثلاث تستعمل كمنبهات للنمو .

(٤) وهناك مركبات زرنيخية تستعمل فى علاج مرض الرأس السوداء فى الرومى مثل :

هيستوكارب (Histocard) ويضاف للعليقة بمعدل ١كجـــم /طـــن ، رين – أو – سول (Ren-o-Sol) وهى أقراص يذاب نصف قرص فى لتر ماء .

وقد تركب بعض مركبات الزرنيخ مع عقاقير أخرى لعلاج الكوكسيديا حيث أن عقار (Roxarsone) وهو من مركبات الزرنيـــخ مـــن مكونـــات المستحضرات المسماة (Unistat) ، (Polystat-3) ويستعمل بمعـدل ١٥-٥٠ جم فى الطن من علائق الدجاج ، وكذلك عقار (Nitarsone) وهو أيضا مـن المركبات الزرنيخية من مكونات المستحضر المسمى (Histostat) الذى تنتجـه شركة (سالسبورى) ويستعمل بمعدل ١٨٧,٥ جم من العقار الفعال فى الطـن من علائق الدجاج وضعف هذا المعدل فى علائق الرومى ، وبالنسبة للمستحضر التجارى يضاف بمعدل ١كجم / طن للرومى ، ونصف ذلك للدجاج .

الفيورازوليدونات
FURAZOLIDONES

الفيورازوليدونات تستعمل لأغراض ثلاث هى :

(١) تنبه النمو (٢) الوقاية من الأمراض (٣) علاج الأمراض

وعادة يختصر اسم هذه المجموعة إلى (الفيورنات furans) وتتميز مجموعة الفيورنات هذه أنها أكثر أمانا من بقية العقاقير والمضادات الحيوية وهى مـــواد غير ذائبة ، ولكنها تمتص بسهولة من القناة الهضمية ، وتعتبر الفيورنات أفضـــل العقاقير لمقاومة السالمونيللا.

أهم الفيورنات الشائعة :

(١) الفيورازوليدون Furazolione

ويسمى تجاريا بأسماء مختلفة منها :

(النفتين) ، (الفيوركس Furox) ،(ن ف ١٨٠ - NF)

وهو مستحضر له تأثير نوعى على ميكروبات الأمعاء وامتصاصه مـــن الأمعاء متوسط ولا يذوب فى ماء الشرب ولكن يضاف إلى العليقـــة بمعـــدل ١٠٠-٤٠٠جم لكل طن لمدة ٧-١٤ يوم ، وتنتج شركة (تاد) نـــوع منـــه

يذوب أو يعلق فى الماء والجرعة منه ٥ملجم/كتكوت أو ١٠ملجم/بـــدارى أو دجاجة بالغة ، لمدة ٣-٧ أيام ، والجرعات العالية منه لها سمية بسيطة وهى قابلة للإخراج من الكلية .

(٢) الفيورالتادون Furaltadone

تنتجه تجاريا شركة (روم هارس) تحت اسم الالتابكتين (Altabactine) وشركة (سميث) تحت اسم فيوراسول(Fursol) وهو من مجموعة الفيوران وله تأثير مشابه للفيورازوليدون ولكنه يذوب فى الماء ويمتص بسرعة فى الأمعـــاء ، وهو أيضا أكثر سمية على الكلى ، ويعطى بمعدل ٥ملجـــم /كتكـــوت،١٠-١٥ملجم /بدارى أو دجاجة بالغة لمدة ٣-٥يوم

(٣) النيهيدرازون Nihydrazone

وينتـــج تجاريـــا تحـــت اسمـــاء منـــها : (نيدرافـــور Nidrafure) (زونى فور zonifure)

(٤) النترفيورازون Nitrofurazone

وينتج تجاريا تحت أسماء منها :ن ف ز – مكس (nfz mix) ،(كلارك اميفور(Amifur).

مضادات التأكسد

ANTIOXIDANTS

من المعروف أن تزنخ الدهون يؤدى إلى أضرار كثيرة فى علائق الدجاج والرومى يمكن إيجازها فى التالى :

(١) تقلل قابلية الطيور للأكل ويتبعه قلة النمو وقلة الإنتاج

(٢) تؤدى إلى وجود فوق الأكاسيد للأحماض الدهنية وخاصة غير المشبعة (البيروكسيدات) وتلك تسبب أضرارا حيوية وسمية وخاصة على الكبد .

(٣) تقلل من امتصاص الدهون

(٤) تسبب إسهالات واضطرابات معوية والتهابات معوية

(٥)تؤدى إلى تأكسد بعض الفيتامينات الذائبة فى الدهون وبالتالى تفقد هذه الفيتامينات نشاطها الفيتامينى .

واكثر المركبات الدهنية تعرضا للتأكسد هى الأحماض الدهنية الحرة وخاصة غير المشبعة منها .

وتعتبر مضادات التأكسد مثل (BHA)،(DPPD) مواد محسنة لنوعية العليقة بما تحفظه من محتواها الدهنى من التلف والضرر كما أنها قد تضاف إلى مسحوق أوراق البرسيم للحفاظ على الكار وتينات من التلف ، ومع ذلك

فان مضادات التأكسد فيما عدا فيتامين (هـ) ليست موادا غذائيـــة بـــالمعنى العلمي للغذاء ، وهي عبارة عن مركبات كيماوية لها القدرة على منع أكســدة المواد العضوية عن طريق كونها مستقبل جيد لذرة الأكسجين أو بمعـــنى أخـــر للالكترونات وبالتالي تقطع سير التفاعلات الكيماوية الخاصة بالأكسدة .

وبدا أول استعمال لمضادات التأكسد سنة ١٩٢٤ حيث استعملت فقـط لمنع أكسدة فيتامين(ا) وابتداء من سنة ١٩٣٨ اســتخدمت هــذه المركبــات كإضافات للدهون غير المشبعة لتقدير درجة تأكسدها عن طريق معرفة كميــة البيروكسيدات فيها وبالتالي تقدير كمية الأكسجين التي امتصها الدهن .

كما أن فيتامين (ا) على سبيل المثال يتم تلفه حتى بعد دخوله إلى القنــاة الهضمية في الطائر وخاصة إذا احتوت العليقة على الأحماض الدهنية غير المشبعة ، وقد وجد أن فيتامين (هـ) وكثير من التوكوفيرولات لها القدرة على حفظ وصيانة الدهون من التأكسد واعتبرت بذلك ضمن مضادات التأكسد وهــذه التوكوفيرولات تمنع تأكسد الدهون وتأكسد فيتامين (أ) أيضا ، ســـواء في العليقة أو داخل القناة الهضمية .

بعض الأمراض الغذائية مثل مرض الارتشاح Axudative diathesis

ومــرض الكتكــوت المجنــون أو الرخــاوة المخيــة في الكتـــاكيت Encephalomalacia ومرض تنخر الكبد وغيرها ، سببها الحقيقي المباشر هـو وجود هذه البيروكسيدات في الغذاء أو تكونها في الجسم من دهون أو أحمــاض دهنية نتيجة لتأكسدها وان فعل مضادات التأكسد وخاصة فيتـــامين (هــــ)

العلاجى لهذه الأمراض ناتج عن منع هذه المركبـــات البيروكســـيدية المســـببة للمرض .

ويعتبر فيتامين (ج) من مضادات التأكسد ولكن مفعوله مقصور علـــى وجود البيروكسيدات داخل الأنسجة وليس له فعل فيتـــامين (هــــ) علـــى الدهون فى العليقة ، ومن المواد المانعة لتكوين البروكسيدات أيضا ازرق الميثايلين Metheline blueو مادة nordihydroguariaretic

ومضادات التأكسد أيضا تحسن الاستفادة من فيتامين (أ) فضلا عن منـــع تأكسده ، فهى تحافظ على الكاروتينات وبالتالى على درجة تلوين الجلد بـــاللون الأصفر .

ونخلص من ذلك أنه كلما زادت كمية الدهون غير المشبعة فى العليقـــة يجب زيادة المضاف من مضادات التأكسد إلى هذه العليقة .

وقد أمكن تخليق مركبات تشبه التوكوفيرولات وقـــد أدت دور هــــذا الفيتامين فى منع التأكسد فى العليقة ولكنها لم تؤدى كل أدواره الحيوية الأخرى فى الجسم ، ويعتبر كثير من الباحثين أن السيلينيوم المســـمى فى هـــذه الحالـــة "العامل الثالث" Factor III يعتبر من مضادات التأكسد ، حيـــث وجـــد أن نقصه يؤدى إلى أعراض مشابهة لتلك الناتجة عن وجود البيروكسيدات ونقـــص فيتامين (هـــ) ، وعند إضافة السيلينيوم فى العليقـــة أدى إلى اختفـــاء تلـــك الأعراض مثله فى ذلك مثل بقية مضادات التأكسد .

ومن ناحية أخرى فقد وجد أن بعض مضادات التأكسد وبالتحديد (DPPD) لها بعض السمية حيث أنها أدت إلى زيادة نسبة الوفيات فى الفئران ولكنها فى الدواجن يمكن أن يقال أنها غير سامة نسبيا ،ومع ذلك فإن هيئة الغذاء والأدوية الأمريكية تحرم استعمال هذه المادة .

ولكن كلا من (BHA) ،(BHT) من المواد المانعة للتأكسد التى لها تاريخ طويل فى الاستعمال ، اثبت من خلاله أمانها التام ، ولذلك فهى تضاف بصفة روتينية إلى جميع الدهون والزيوت للمحافظة عليها من التأكسد ومن المواد المضادة للتأكسد أيضا مادة الأثوكسى كين Ethoxyquin وهى تستعمل لحفظ الكاروتين فى مسحوق أوراق البرسيم (الالفالفا).

ويعتبر المحتوى الطبيعى من فيتامين (هـ) مادة طبيعية مانعة للتأكسد فى دهون الأعلاف الغنية فيها مثل البذور الزيتية وكذلك المواد المحتوية على الليبيدات الفسفورية مثل الخضراوات ، والمواد المحتوية على الليسيثين مثل فول الصويا والخميرة وأنسجة الحيوان .

وتعتبر مادة guaiac Cumمادة مانعة للتأكسد ولذلك فهى تضاف إلى الشحوم والدهون الحيوانية والأطعمة الدهنية ، كما إنه قد وجد أيضا أن خلط مضادات التأكسد يعطى أثرا أفضل من أثر كل منها منفردا .

مضادات التأكسد الشائعة (من غير فيتامين هـ) :

(١) Butylated hydroxytoluenes (BHT)

Butylated hydroxyanisole (BHA) (2)

Diphenyl-paraphenyldiamine (DPPD) (3)

وتنتجها شركة (ايستمان كوداك) وتضاف بمعدل ١٠٠ جم/طن مـــن العليقة .

Sentoquin (٤)

وتنتجه شركة (مونسانتو) وتضاف بنفس المعدل السابق

Ethoxyquin (٥)

ويضاف بمعدل ١٢٥ جم/ طن

Gallate (Propyl , Octyladodecyl)

ويضاف للدهون ١٠٠ جم/طن

الإلكتروليتات
ELECTROLYTES

محتوى الجسم من الماء يحتوى مجموعة من الإلكتروليتات وهى أيونـــات املاح المعادن الحرة عالية التأين وهى تنقسم إلى مجموعتين :

(١) ايونات تعمل خارج الخلايا Extracellular

وتشمل ايونات الصوديوم (Na^+) ، الكلوريد (Cl^-) ، البيكربونـــات (HCO_3^-)

(٢) ايونات تعمل داخل الخلايا Intracellular

وتشمل ايونات البوتاسيوم (K^-) ،الفوسفور (P)

والوظيفة الهامة للالكتروليتات هى تنظيم نشاط الإنزيمات وايضاً تنظيـــم الضغط الاسموزى لسوائل الجسم، وكذلك تساعد على ضبط حموضة الجسم .

و فى الثدييات يكون فقد الماء من غدد العرق خـــاضع لتـــوازن هـــذه الالكتروليتات و لكن ليست هذه الوظيفة موجودة فى الدجاج لغياب الغـــدد العرقية فيها، و مع ذلك ففى حالة امراض معينة يزيد فقد الماء من الجســـم و تعالج هذه الحالة فى الدجاج بزيادة هذه الالكتروليتات فى العليقة .

اضافة بيكربونات الصوديوم

تضاف بيكربونات الصوديوم بمستوى ٠,٣ % لتحسين نوعيـــة قشـــرة البيضة خلال الصيف حيث الجو الحار ، و يكون اثـــر اضافـــة بيكربونـــات الصوديوم واضحا على ازالة تجعدات قشرة البيضة و العمل علـــى انتظامـــها وجعلها ملساء.

ملصقات محببات العلف
PELLET BINDERS

وهى المواد التى تستخدم لتساعد على لصق حبيبات العلف أو العليقة ليمكن تشكيلها فى صورة محببات أو مكعبات أو أقراص أو غيرها من صور تشكيل العلف و العليقة، وقد تسمى أيضاً "المشكلات " أو "المحببات"

١٤-١: أهمية تعميم علائق الدواجن المحببة (المضغوطة) :

ليس من شك أن علائق الدواجن المحببة والمضغوطة أو المشكلة لم تنتشر الانتشار الكافى والذى يجب أن يهتم كل معنى بصناعة الدواجن للعمل على انتشاره وفضلا عن مميزات هذه العلائق والأعلاف لازمة وضرورية بالنسبة لمصر بصفة عامة وخاصة بالنسبة لعلائق الدواجن ، ويمكن إيجاز هذه الأهمية فى التالى

١- ليس من السهل على المربى الصغير بإمكانياته المحدودة القيام بشراء مواد العلف المختلفة من مصادرها وهى متباينة نوعاً ومتباعدة مكاناً وغير متزامنة إنتاجاً .

٢- وحتى مع فرض حصوله على مواد العلف من مصادرها فليس لديه المعلومات الدقيقة فى علم تغذية الدواجن بالقدر الذى يمكنه من تكوين

عليقة متزنة اقتصادياً تغطى احتياجات دواجنه .

٣- وحتى لو توفرت لديه هذه الدراية فليس لديه الإمكانيات ووسائل الخلط والتجهيز التي تمكن من خلط هذه المكونات خلطاً جيداً متناسقاً

٤- وحتى لو توفر لدية كل هذا فليس لديه أجهزة تشكيل وتكعيب وضغط العلائق .

ومن هنا يصبح لا بديل لحل كل هذه المشاكل إلا بعمل مصانع كبيرة لعمل علائق مضغوطة مشكلة معدة لتقديمها للطيور مباشرة .

١٤-٢ : مميزات العلائق المحببة :

١- يتحمل العلف المضغوط أو المحبب التخزين الطويل إذا ما قورن بالعلائق الأخرى وذلك لا معاملة العلف بالبخار عند إعداده تقضى على جميع أطوار الحشرات واليرقات والميكروبات التي تحتويها مكونات العليقة .

٢- يصل متجانسا من وقت إنتاجه الى وصوله الى حوصلة الطائر بنفس الشكل والقدر المطلوب بحيث يحصل الطائر فى كل حبة على كافة العناصر الغذائية الموجودة فى العليقة وبنفس النسبة.

٣- العلف المضغوط اكثر استساغة فى طعمه من العلف الناعم

٤- لا يحدث فقد كبير فى كمية العلف عند التغذية وأثناء النقل

٥- تقل الاحتياجات عند عمل العلائق فى صورة محببات عنـــــها فى صور أخرى

٦- يمكن التخلص فيها من مثبطات النمو

٧- مناسبة جدا بالنسبة لاستخدام الغذايات الأتوماتيكية

٨- تقلل من التلوث بالسالمونيللا.

١٤-٣: عيوب العلائق المحببة :

١- مكلفة حيث يضاف الى تكلفة العليقة تكلفة التشكيل والضغط
٢- يمكن فقد العناصر الغذائية الدقيقة اذا اسيئت عملية التصنيع
٣- تزيد من استهلاك الماء وبالتالى الإسراع فى تبلل الفرشة وانتشـــار الطفيليات
٤- تزيد من حالة النهش
٥- يصعب تغيير مكونات المحببات فى حالة حدوث أى طارئ
٦- يصعب إضافة مضافات الغذاء العلاجية إذا دعت الضرورة ذلك

١٤-٤: خطوات محببات العلف :

يمكن إنجاز عمل محببات الأعلاف والعلائق فى الخطوات التالية؟

١- تكوين خلطة العليقة Fromulation

٢- تهيئة العليقة Conditioning

٣- تشكيل قوالب التحبيب Formation in the die

٤- التجفيف والتبريد Drying and Cooling

٥- عمل المكورات وتقطيعها Granulating and crumbling

٦- الغربلة والتنقية Screening and cleaning

وتستعمل لإتمام عملية التشكيل هذه مجموعة المواد اللاصقة مثل :

gelatinized starches, soft phosphate, Bentonite, lignosulfonate, Molasses

وهناك خمسة عوامل يجب توفرها للحصول على محببات جيدة التحبيب هى :

١- مراعاة عملية إجراء التجفيف والتبريد للمحببات

٢- تناسب صور المحببات (صور ، حجم ، شكل ، مقاس ...الخ) لاسطوانات الملف

٣- ضبط اسطوانة اللف

٤- المحافظة على قوام المحببة عند قطعها وعدم تفتتها

٥- ١٠% من الأحجام الكبيرة عن اللازم يجب إعادتها مرة أخرى الى اسطوانة التقطيع وإعدادها مرة أخرى

إضافة الدهن بعد عمل المحببات افضل من إضافته قبل ذلك حيث ان ذلك يحسن نوعية المحببات ما دامت نسبة الدهن لا تزيد عن ٤% .

١٤-٥: المواد المستخدمة كملصقات :

١- بنتونات الصوديوم Sdium bentonite

٢- الفوسفات الناعمة soft phosphate

٣- النشا الجيلاتيني gelatinized starches

٤- السيلليوز المستخرج من لب الأخشاب والنـــاتج مـــن تصنيـــع الأخشاب والورق

٥- مشتقات اللجنين Lignin derivatives مثل lignosulfonate

٦- المولاس

٧- الاجار Agar والمنتجات الطحلبية البحرية Algenate

وتستخدم هذه الملصقات بنسبة ٢,٥% وليس لها اى ضـــرر علـــى الطيور.

محسنات القوام
TEXTURES

وجد فى بداية ظهور المحببات كانت قابلية الطيور لتناولها اكثر من العلائق المدشوشة أو الناعمة (مساحيق) ولكن اتضح فيما بعد أن العبرة فى إقدام الطيور على تناولها للطعام وتحسن مروره فى القناة الهضمية يرجع الى كثافة العليقة وليس الى شكلها فى صورة محببات وعلى ذلك تكون المميزة للمحببات فى كونها ذات كثافة مناسبة وليس لكونها محببة ، كما وجد أن العلائق التى تحتوى على نسبة كبيرة من المواد مختلفة الكثافة اختلافاً كبيراً تكون غير مقبولة من الطيور ، مثل تلك التى تكون متجانسة الكثافة ، وقد وجد انه عند تجنيس كثافة العليقة التى تحتوى على نسبة عالية من المواد الناعمة جدا والخفيفة وذلك بإضافة مواد لاصقة أو حتى مجرد تبليلها أدى الى تحسين معدل النمو والغذاء المأكول وإنتاج البيض ، ولذلك بدأ الاتجاه الى إضافة محسنات القوام الى العليقة بدلا من عمل محببات أو مكعبات العلائق وذلك لتقليل التكاليف .

وتعتبر الزيوت والدهون من المواد المحسنة لقوام العلائق بل حتى الماء أيضا قد يضاف الى العلائق لتحسين قوامها وذلك اكثر شيوعاً فى علائق البط وبدأ استعماله فى علائق الدجاج وأدى الى نتائج طيبة لولا عيبه

الوحيد وهو فرصة التلوث بالسالمونيللا والتخمرات والفطريات كما انـــه يستعمل المولاس أيضاً لنفس هذا الغرض .

ومن ناحية أخرى قد تستعمل نشارة الخشب أو الرمـــل النـــاعم أو مسحوق الصدف والتراب .

وقد تضاف أيضاً السوائل الناتجة من بعض الصناعات مثل الشــــرش ومياه نقع الذرة المتخلف عن صناعة الكحول وكذلك المولاس المتخلف من بقايا عصائر الفاكهة ، وكل ذلك بشرط توفر ظروف عدم التلوث وبذلـك يستفاد منها فى تعديل قوام العليقة و فى نفس الوقت الاســـتفادة بقيمتـــها الغذائية.

كما أن المزارع التى تستخدم معالف أتوماتيكية قد تجد صعوبـــــة فى بعض العلائق غير المتجانسة وخاصة خفيفة الوزن فى مرورها بانتظام علـــى سير المعلف مما يفضل معه إضافة مواد جافة لتعديل كثافـــة وقـــوام كتلـــة العليقة.

المولاس Molasses

المولاس فضلا عن كونه مادة لاصقة ومحسنة للقوام إلا انه أيضاً مـــادة غذائية عالية القيمة النشوية ، ويصل معادل النشا فيها الى ٧٠، وهى مـــادة ممتازة فى عمليات تشكيل المحببات والمكعبات كما أن المولاس قد يجفــــف ويضاف الى مواد حاملة أخرى مثل كسب الذرة ومصاصة القصب وينتـــج

تحت اسم منتجات مولاسية Molasses products وتحتوى علـى ٤٠-٧٥%
مولاس ، وهى اقل تكلفة من سوائل المولاس ومن أنواع المولاس الأكـــثر
استعمالا فى العالم ما يلى

(١)مولاس قصب السكر : وهو يتخلف عن صناعة السكر من قصب
السكر وهو الأكثر انتشاراً فى العالم وفى مصر بصفة خاصة وعادة يحتـــوى
على الاقل ٥٥% مواد صلبة .

(٢) مولاس اسود متخلف عن تنقية السكر الخام الى سكر ابيض

(٣) العسل الأسود ، ويسمى أيضاً عـــالى القيمـــة molasses invert
وينتج من القصب بدون فصل السكر منـــه ويحتـــوى علـــى ٧٢-٧٥%
سكريات كلية واقل من ٢% بروتين ومن ٨٢-٨٦ % مواد صلبة كلية .

(٤) مولاس البنجر : وينتج بعد استخلاص سكر البنجر من عصـــير
البنجر ويحتوى على ٤٨-٨٥% مواد صلبة كلية .

(٥) مولاس سكر الذرة (مولاس الدكستروز) ويسمى أيضاً هيدول
Hydrol ويتخلف عن صناعة الدكستروز من النشا ويحتوى على ٦٢-٦٤%
سكريات كلية واقل من ١% بروتين ، وحوالى ٧٥% مواد صلبة كلية .

(٦) مولاس الحمضيات Cirtus Molass : وهو مادة متخلفـــة مـــن
صناعة العصائر وثمار الفواكه الحمضية ، ويحصل عليـــه بتركيزهـــا مـــع
الفضلات ، ويحتوى على ١٤-٤٣ % سكريات كلية ،وحـــوالى ١٤%

بروتين ،٧٠-٧٢٪ مواد صلبة

(٧)مولاس الخشب Wood Molass وهــو مــادة متخلفــة عــن استخلاص الهيموسيليلوز من الخشب .

الزنثوفيلات والمولونات الكاروتينية
XZNTHOPHYLLS AND CAROTENOIDS

معظم الملونات الصفراء والحمراء تخلق فى المواد النباتية وهى مـــواد كيميائية متشابهة التركيب تعرف كيميائياً باسم الكاروتينـلت Carotenoids بعض الملونات قد تعطى لوناً للصفار يكون غير مرغوب لدى المستهلك مثل البكسين , Bixin و اكابكسانثين Capxanthin تعطى لونا برتقاليا للصفـــار ومن ناحية أخرى فان ٧٠% من اللون الأصفر فى مح البيـــض يرجـــع الى صبغة الزنثوفيلات والباقى معظمة يرجع للزوكاسانثين zoaxanthin ومعظـــم لون قصبة الساق والجلد ودهن الجسم فى الدجــــاج يرجـــع الى إحـــدى الزنثوفيلات وهى الليوتين Lutein أساساً وبعض من هيدروكسى كـــاروتين hydroxycaotenoids

وليس للزنثوفيلات قيمة غذائية عند تناولها وان وجودها فى البيـــض يعتبر عملية إخراج للتخلص من محتوى الجسم منها بعد تناولها فى الغـــذاء كما إنها لا تعطى اى نشاط فيتامينى مثل الكروتينات ، وهى تمتـــص مـــن الأمعاء وترسب فى الأنسجة الدهنية كما أن فيتامين (هـــ) له اثـــر مثبـــت وحافظ لها من التأكسد .

الكاروتينات هى الصبغة الصفراء المشهورة فى معظم الملونات النباتيـــة وقد امكن منذ عام ١٨٢٦ الحصول عليـــها نقيـــة فى شـــكل بلـــورات استخلصت من الجزر .

وفى عام ١٨٣٧ استخلصت من أوراق الخرشوف صبغة صفراء أخرى سميت الزنثوفيل وفى عام ١٩٠٦ استخلصت من أوراق حشيشة القريص (حشيشة تنبت فى مصر بريا فى حقول القمح والبقوليات والبرسيم) مجموعة من الصبغات الصفراء وعند إمرارها على عمود كربونات الكالسيوم وجد انه قد انفصلت طبقات متتالية من عديد من الزنثوفيلات .

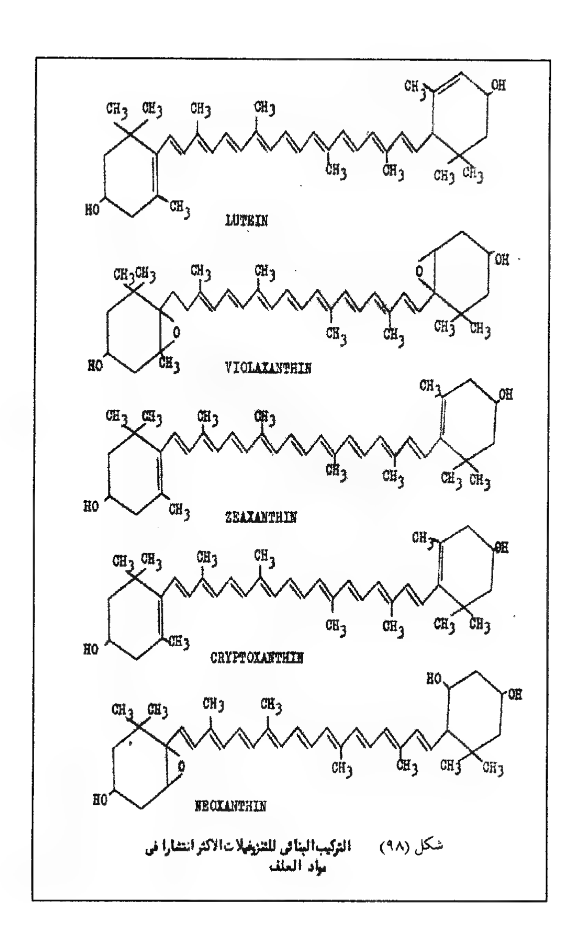
الزنثوفيل (plural) هو اسم صبغة من ضمن مجموعة Hydroxy carotenoids بينما الزنثوفيل singular هو اسم لليوتين (Lulein) شكل(٩٨)

١٦-١ : مصدر الزنثوفيلات :

المصدر الطبيعى للزنثوفيلات فى علائق الدواجن هو الذرة الصفراء ومنتجاتها بعد صناعة النشا ، والذرة الصفراء تحتوى على Lutein , cryptoxanthin , zeoxanthin, Violaxanthin and

وكمية الملونات التى تحتوى عليها الذرة الصفراء المضافة للعلائق لا تكفى وحدها لإتمام التلوين وخاصة فى بدارى المائدة مما يلزم معه إضافة ملونات أخرى تساعد على إظهار اللون الأصفر على الجلد ، ويتوقف القرار بإضافة هذه الملونات من عدمه على الناحية الاقتصادية .

وأمكن الأن تخليق كاروتينات صناعيا مثل beta – apo 8- carotenal وهى جيدة التلوين ، ومن ناحية أخرى فان صبغة Violaxanthin ليس لها القدرة على تلوين مح البيض ، بينما صبغة zeoxanthin الطبيعية وصبغة -beta



شكل (٩٨) التركيب البنائي للتزنثيلات الاكثر انتشارا فى مواد العلف

apo-8- carotenal والمصنعة فهى تعطى المظهر الذهبى للذبائح.

مركبات الزرنيخ والمضافات الحيوية لها تأثـير مخـتزل للملونـات ، وكذلك زيادة نسبة كسب فول الصويا فى العلائق ، وعموماً على المربى أن يوازن بين الأهمية الاقتصادية لإضافة هذه الملونات بزيادة نسبة مكونـات العليقة منها أو إضافة ملونات صناعية أو عدم إضافتها بالمرة ، وقد وجد أن الحصول على تلوين طبيعى للجلد يتطلب إضافة ٢-١٠ جم لكل طن مـن العليقة . ومن المواد التى تحتوى على نسبة عالية من الملونات هى :

مسحوق البتلات وتحتوى على ١٠١٢٥٠ ملجم /كجم
مسحوق الطحالب الجافة ٢٢٥٠ " /"
الفالفا ٢٠% بروتين تحتوى على ٤٠٥ " /"
الفالفا ١٧ % بروتين تحتوى على ٥٠٠ " /"
وأراق البرسيم المجفف تحتوى على ٥٠٠ ملجم / كجم

١٦-٢: إضافة الزنثوفيلات فى علائق الدواجن :

أولا: فى علائق بدارى المائدة : للحصول على تلوين ممتاز للجلد يجب أن تحتوى العليقة على (١٣,٢-١٧,٥) ملجم زانثوفيل لكل كجم عليقـة ، وفى العلائق الناهية و التى تحتوى على ٦٠% ذرة صفراء ، ١-٢% الفالفا ، ٤% جلوتين ذرة تدعم بحوالى ٢٢ ملجم / كجم عليقة من الزنثوفيلات

ثانياً : فى علائق البياض : للحصول على بيض لون صفاره متوسـط

التلوين يجب أن تحتوى العليقة على ١٨-٢٢ ملجم /كجم من الزنثوفيلات ، وللحصول على لون صفار داكن يجب أن تحتوى العليقة على ٤٤-٦٦ ملجم /كجم

الإنزيمات
ENZYMES

الإنزيمات عبارة عن مادة عضوية تنتج بواسطة الخلايا الحية لتعمـــل كمادة مساعدة لإتمام تفاعلات كيميائية خاصة ، والان امكن الحصول على الإنزيمات إما بتخليقها أو استخلاصها أو نقلها من مادة الى أخرى ، وهـــى مواد عالية التخصص ولكل إنزيم عادة تفاعل واحد فقط يستطيع أن يدخـل فيه ، بل ربما لا يمكنه الدخول إلا على مشابه إيزوسيرى بعينه دون غيره من صور نفس المركب الكيميائى.

ويوجد العديد من الإنزيمات فى الخلية الواحدة ، وقد عرف الأن أكثر من ٧٥٠ إنزيم منها ١٠٠ إنزيم امكن فصلها فى صورة بلورية نقية ، وقـــد وجد أن جميع الإنزيمات عبارة عن مادة بروتينية وقد تحتوى علـــى بعـــض عناصر الأثار مثل الزنك والكوبلت والنحاس وغيرها ،

وقد استخدم الإنسان الإنزيمات منذ فترة طويلة فى إعداد طعامه مثـــل صناعة الخبز والجبن والبيرة وقد استخلص هذه الإنزيمات من معدة العجـول الصغيرة (الانفحه) أو من تخمرات الكائنات الدقيقة (خميرة البـيرة) ، هذا بالإضافة الى استعمالها فى الأغراض الطبية.

وأول اتجاه لاستخدام الإنزيمات كمضافات غذاء فى علائق الدواجـــن

كان عندما تمكن فريق من الباحثين من جامعة واشنطن بالولايات المتحـــدة الأمريكية سنة ١٩٥٧ حيث رفع قيمة الشعير الغذائيـــــة بعـــد معاملتـــها بالإنزيمات .

ثم وجد بعد ذلك أن إضافة بعـــض الإنزيمـــات الى مـــواد العلـــف المستخدمة فى تغذية الدواجن ادى الى تحسين واسراع النمو وتحسين الكفاءة الغذائية للحبوب منخفضة القيمة الهضمية ، ثم بعـــد ذلـــك اســتخدمت الانزيمات فى علائق الدواجن على نطاق تجارى وان كان مازال العامل المحدد لاستخدامها هو التكلفة الاقتصادية ومقارانتها مع التحسن الناتج ، فعلـــى سبيل المثال عندما يكون من المحتم استبدال الذرة الصفراء بالشعير فى علائـق الدجاج النامى والرومى فقد يحدث تدهور فى النمو وفى الغـــذاء المـــأكول بحوالى ٢٠٪ ويزداد استهلاك الماء وبالتالى يتبع ذلك مشـــاكل الفرشـــة ، وعند اضافة الانزيمات الى العليقة وجد ان هذه المشاكل والتدهورات قـــد تحسنت .

ونفس هذه النتائج لوحظت عند استخدام الشوفان والراى كمـــا ان اضافة الانزيمات لاى القمح ادى الى تحسن ممتاز فى قيمتـــه الغذائيـــة ، وفى علائق الدجاج البياض وجد ان اضافة الانزيمات ادى الى تحسن انتاج البيض والكفاءة الغذائية ونسبة الفقس .

ومن ناحية اخرى قد تستخدم الانزيمات لزيادة الفوســـفور القـــابل للاستفادة فى مواد العلف المحتوية على الفيتين ، فعند اضافة انزيم الفيتـــيز الى

الحبوب وكسب فول الصويا الذى يحتوى على ٥٠-٧٥% من فوســفوره فى صورة غير قابلة للذوبان والامتصاص ازدادت نسبة الفوسفور المتاح فيه .

والانزيمات التى تضاف الى العلائق تختلف باختلاف مادة العلف المــراد تحسينها ونوعية المادة الغذائية المراد تحسين هضمها وامتصاصها ، فيضـــاف الفيتيز لتحسين الامتصاص من الفوسفور فى الحبوب والبذور والاكســب ، ويضاف الاميليز والانفرتيز لتحسين المواد النشوية والســـيلوليز لتحســين الاستفادة من الحبوب المغلفة بطبقة سيليلوزية وانزيمات هاضمة للبروتين مثل الببسين والتربسين لتحسين وامتصاص البروتين وهكذا .

المركبات المؤثرة على الغدة الدرقية
THYROACTIVE COMPOUNDS

من المعروف ان الغدة الدرقية Thyroid gland من الغدد الصماء التى تفرز هرمون الثيروكسين Thyroxine ولها وظيفة هامة عن طريق هذا الهرمون فى التحكم فى التمثيل القاعدى .

شكل (٩٩) هرمون الثيروكسين

وقد اصبح التحكم فى افراز هذه الغدة وهرموناها بالتنشيط او التثبيت له اثر يمكن الاستفادة منه فى عملية انتاج الدواجن .

وهناك نوعان من المركبات الكيماوية (بخلاف الهرمونات) يمكن مناقشاها بالنسبة للتحكم فى نشاط الغدة الدرقية هى :

(١) المواد المنشطة لافرازات الغدة الدرقية

(٢) المواد المثبطة لافرازات الغدة الدرقية

١٨–١ : المواد المنشطة Thyroid analogs

هذه المواد تضاف الى العلائق لتزيد من معدل التمثيـــل الغذائـــى فى الجسم ، وهى فى الحقيقة مواد منشطة لإفراز هرمون الثيروكسين ، ومـــن أمثلتها مركبات اليود او الملح اليودى او الكازين اليودى.

وتستعمل هذه المواد عندما يراد تخفيض نسبة الدهن المرسب فى ذبائح الطيور لما فى ذلك من فائدة تسويقية ، ومن ناحية اخرى فان المواد المنشـطة أو الشبيهة بهرمون الثيروكسين تؤدى الى زيادة معدل الاستفادة من البروتين والدهون والكربوهيدرات بمعدل أعلى ، وأيضاً تحسن من مواصفات ذبـائح البط عند التسويق

وعملية زيادة أو نقص نشاط الغدة الدرقية بصفة عامة عملية يجـــب أن تجرى بحرص شديد لان مخاطرها قد تكون كبيرة على الطيور نفســـها أو على الإنسان الذى سوف يستهلك منتجاتها .

ومن المواد الكيميائية المستخدمة كمنشطات للغدة الدرقية

(١) الكازين اليودي Iodinated casein

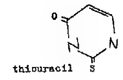
(٢) البروتامون protamone

ثانياً المواد المثبطة Antithyroid compounds

وهى مواد تعمل على تثبيط نشاط هذه العدة أو تثبيط هرموناتها وهي

تعمل على عكس فعل المركبات السابقة ، ومن هذه المواد:

(١) الثيوناميدات Thionamides



(أ) **الثيوريا Thiourea**

وهى تثبيط ربط اليود بجزئ الهرمون ، ولكن لا تغير من تركيز اليود فى الغدة وبالتالي لا تسبب الجويتر Goiter

(ب) الثيوراسيل Thiouracil

وهى تعوق التفاعلات الوسيطة لإتمام تخليق الهرمون

(٢) **السيسيلات Salicylate** وتعمل على تقليل تركيز اليود

(٣) **الانالين aniline** تثبط عملية الأكسدة

(٤) **ازرق التريبان Trypan blue** والمركبات الشبيهة به وتعمل على تقليل ارتباط الثيروكسين بالبروتين وبالتالي زيادة الثيروكسين الحـر وتقليل حجم الغدة

(٥) **مستوى ملح الطعام** فى العليقة يعمل على تثبيط نشـاط الغدة فى كونه يزيد إفراز اليود فى البول وبالتالى يقل محتوى الغدة نفسها

(٦) **السياثيونات** تؤدى الى قلة نشاط خلايا الغدة نفسها

وقد استخدمت هذه المركبات لزيادة النمو وزيادة الكفاءة الغذائيـــة ، ولكن حرمت القوانين الحديثة استخدامها لان بقايا هذه المواد فى الذبـــائح يؤدى الى وصولها للإنسان بشكل يؤثر على عدته الدرقية .

الفصل التاسع عشر

الهرمونـــــــات
HORMONES

الهرمونات والمواد الشبيهة بالهرمونات تستعمل مع الطيـــور المســنة لتحسين خصائص ترسيب الدهن بها ، والهرمونات عبارة عـــن إفــرازات داخلية ناتجة من الغدد الصماء بالجسم ، وهى مواد تقوم بتنظيـــم ســرعة التفاعلات والتغيرات الحيوية بالجسم ، وتتحكم فى نشاط أجهزته وقيامـــها بوظائفها ، وبعضها أساسي للخلية مثل هرمونـــات عـــدة قشـــرة جـــار الدرقية Parathyriod cortex كما أن بعضها مهم فى مقاومة الأمـــراض مثـــل الجوبتر والبول السكرى والقزامة والعقم .

وقد استخدمت بعض الهرمونات فى حالات خاصة فى تغذية الدواجن ولأغراض معينة وأول هرمون استخدم فى هذا المجال هو الثيروكسن

وتختلف الهرمونات من حيث تركيبها : فبعضها عبارة عن مشـــتقات فينولية مثل الثيروكسين والادرينالين وبعضـــها عبـــارة عـــن بروتينـــات كهرمونات النمو والانسولين ، وبعضها عبـــارة عـــن ســـتيرولات مثـــل الهرمونات الجنسية ، والهرمونات مواد حيوية تتميز بأنها مركبـــات عاليـــة التخصص

ومن العقبات التى واجهت استخدام الهرمونات فى علائق الدواجن فى أول الأمران إضافتها فى الغذاء يؤدى الى هضمـــها وتكســـيرها بواســـطة

الإنزيمات الهاضمة فى القناة الهضمية ، ولذلك استعين فى الاستعاضة عنـــها بمواد شبيهة بها اكثر ثباتا ضد فعل الإنزيمات فى القناة الهضمية وأصبحـــت مثل هذه المواد الأكثر انتشارا فى الوقت الحالى .

١٩-١ : الاستروجين Estrogens

هو الهرمون الذى ينتج طبيعيا من مبيض كل الإناث وهو مسئول عن ترسيب الدهن فيما بين الألياف العضلية وتحت الجلد وبالتالي المسئول عـــن طراوة لحوم الإناث وزيادة استساغتها .

والمواد المخلقة الشبيهة بالاستروجين تستعمل أثناء فترات التســـمين لكل من الذكور والإناث فى الدواجن ، وخاصة للطيور كبـــيرة الســـن ، وذلك لزيادة وزنها بزيادة ترسيب الدهن بها وتقليل كمية الريش وبالتـــالى زيادة نسبة التصافى فيها وهى صفة تجارية هامة من الناحية الاقتصادية .

وتضاف المركبات الشبيهة بالاستروجين الى علائق الطيور فى الفـــترة القصيرة السابقة للتسويق ومن امثلة هذه المـــواد دى نيســـابل هكســـين Dianisyl hexeane

وعموماً فان استخدام الهرمونات فى تغذية الدواجن من المسائل الـــتى لا توحذ بها جميع الدول وذلك لصعوبة التكهن بالنتائج التى يمكن أن تترتب على استخدامها ، وعليه فان استخدامها فى تغذية الدواجن سيبقى محـــدودا الى أن يثبت استخدامها بطريقة اقتصادية دون أدنى تأثير على المستهلك

وتستخدم مادة ليبامون Lipamone فى غذاء الطيور قبل التسويق وقــد وجد أنها تحسن مواصفات الذبيحة ولكنها لا تؤثر على معدل اســـتهلاك الغذاء ولا معدلات النمو .

ومن ناحية أخرى وجد أن المركبـــات الشــبيهة للاســتروجين إذا استعملت فيكون معدلها حوالى ٦٠-١٤٠ ملجم / كجم عليقة ولمدة لا تزيد عن أسبوعين .

١٩-٢: هرمونات أخرى

قد تستخدم هرمونات أخرى مثل هرمون الذكر للعمل على ســـرعة إظهار علامات الجنس الثانوية به من ظهور العرف وتورده .

وقد يستخدم هرمون الثيروكسين لزيادة النمو والتمثيــــل الغذائــى ويستخدم أيضاً هرمون البروجسترون لتشجيع الطيور للدخول على مرحلـة القلش والتوقف عن الإنتاج للدخول فى موسم إنتاجي تالي بقـــدرة أعلــى وكوسيلة بديلة واقتصادية عن استبدال القطيع البياض .

المواد المؤثرة على القلش
ANTIOVULATION DRUGS

مع أن القلش عملية غير مرغوبة إذ أن الدجاجة البياضة عند دخولهـا فى موسم القلش تتوقف عن الإنتاج ، إلا انه فى بعض الأحيان يكون مـن المهم لدى المربى العمل على إدخال قطعيه فى دورة القلـش مبكـرا عـن موعدها.

ويبدو ذلك مخالفاً للمتوقع ، ولكن لو نظرنا الى الموضـوع نظـرة اقتصادية نجد أن قرار المربى بالدخول فى فترة القلش قرار حكيم لأنه يتوخى الربح من ناحية والمحافظة على القطيع عمرا إنتاجياً أطول من ناحية أخرى.

فالطائر فى قمة إنتاج البيض يكون معدل الاستفادة الغذائية له عاليـاً يصل الى (٢:١) وزن البيض الى وزن الأكل ، ولكن مع تقـدم موسـم الإنتاج تقل الكفاءة الغذائية نتيجة لقلة إنتاج البيض مع بقاء كمية الأكـل كما هى تقريباً ولو استمرت العلمية على هذا النحو تصبح العملية الإنتاجية غير اقتصادية ولذلك يلجأ المربى الى إيقاف عملية إنتاج البيـض وإدخـال قطيعة فيما يسمى مرحلة بطالة (Vacation) او (مرحلة راحـة Rest) ، وبذلك يستعيد القطيع حيويته ويبدأ فى الموسم التالي دورة إنتاج عالية مـن جديد ، وذلك بدلا من استبدال القطيع كله بتقطيع أخر بما فى ذلك مـن تكلفه اكبر.

ويتم إحداث فترة الراحة هذه ودخول الطيـــور فى مرحلـــة قلشـــها لتحكم فى العوامل البيئية التى يعرض الطائر لهـــا أو باســـتخدام عقاقـــير وهرمونات تقوم بهذه العملية ، ويهمنا هنا فى الموضوع تلك المضافات الـــتى تضاف الى العليقة فى هذه المرحلة بهدف الوصول الى ذلك الغرض :

١- هرمونات : مثل البروجسترون

٢- مواد منشطة لهرمونات معينة : مثل منشطات الثيروكسين (يـــود او كازين يودى)

٣- عقاقير خاصة : مثل :

أ- الاهبتين Enhebtin

ب- 2,Acetylamimo – 5 , Hhybrothiasole

ج- الميثاليبور Methallibure

واهم واكثر هذه المركبات انتشارا هو ذلك الاخير .

الميثاليبور Methallibure

وهو مادة مضادة للجنادوتروفيك ويستعمل بمعدل ٧٠جم/طن عليقـة ، وبذلك ينخفض معدل استهلاك الغذاء الى حوالى ٦٠% من الاســـتهلاك الطبيعى ثم يتبعة القلش .

ويستعمل هذا العقار لمدة ١٣يوم وهندما يستنفذ باقى العقـــار مـــن الجسم يبدأ الطائر فى زيادة معدل استهلاكه من الغذاء ثم يبدأ انتاج البيـــض يعد ٨ –٩ اسابيع من بداية اعطاء العقار .

وهذا العقار يحرم استعماله فى بعض الدول ولكنه مسموح بســـتعماله فى دول اخرى .

المواد الناشرة
SURFACTANTS

وجد ان اضافة بعض المواد ذات النشاط السطحى ادى الى زيادة النمو فى الكتاكيت ، ومن ناحية اخرى وجد ان هذا التأثير المحسن يكون فى الاعمار الصغيرة وحتى عمر ١٢ اسبوع ، وقد امكن ارجاع هذا النمو المحسن للنشاط السطحى لهذه المواد .

ويوجد العديد من المواد الناشرة ذات النشاط السطحى تحتاج الى دراسات عديدة لكى يثبت تأثيرها المحسن على النمو قبل تعيين وتعميم استعمالها فى العلائق التجارية .

والاثر المنبه للنمو لهذه المركبات لا يرجع الى تأثيرها البيولوجى وانما يرجع الى اثرها الفيزيقى ، كما ان الاثر المحسن لهذه المواد لايتعدى الاثر المحسن للمضادات الحيوية ، وقد ثبت انه لايوجد تأثير تجمعى بينهما ، فعند اضافة المضادات الحيوية والمواد الناشرة كانت النتيجة فى زيادة النمو مثل تلك النتيجة عن اى منهما على حدى ، وربما يرجع الاثر المحسن لتلك المواد الناشرة الى تسهيل تبلل مكونات العليقة اثناء وجودها بالحوصلة وبالتالى يحسن من خلطها بافرازات القناة الهضمية بعد ذلك وبالتالى يحسن الهضم والامتصاص .

وتعمل المواد الناشرة على المواد الصلبة عمل المواد المستحلبة على الدهون ، كما ان المواد الناشرة تمنع تكون مكورات من العليقة وخاصة العلائق التى تحتوى على نسبة عالية من المكونات الناعمة جدا Dusty forms ووجود هذه المكورات يجعلها تمر من القناة الهضمية من غير دخول الانزيمات الى داخلها وبالتالى تفقد كمية من الغذاء بدون استفادة .

وتعتبر عملية الترطيب Wetting من عمليات زيادة النشاط الانتشارى للمادة المرطبة ، ويتم ذلك بالماء او ببعض السوائل الاخرى .

ومن امثلة المواد الناشرة :

١- Dioctyl sodium sulfo succinate

٢- سربتان Sorbitan

٣- الاكتات (املاح حمض اللاكتيك)

٤- الطرطرات (املاح حمض الطرطريك) .

المواد الرابطة

CHELATING AGENTS

تلعب المواد الرابطة دورا رئيسيا فى زيادة او نقص مدى الاســـتفادة الحيوية من المعادن فى العليقة Biological availability فهى تعمل علـــى ربط ايون العنصر المعدنى وتغطية فيما بين العديد من مجموعـــات الامـــين والكربوكسيل الموجودة فى جزيئها بحيث يكون العنصر المعـــدنى مغمـــورا داخل جزيئ المادة الرابطة او حلقة من حلقاته .

ومن هنا جاء اسم هذه المجموعة من المضافات : فكلمة Chelatكلمة اغريقية معناها (**كلاب او خطاف**) حيث تعمل اذرع تلك المواد عمـــل الخطاف الذى يربط العنصر ويوصلة الى المكان المطلوب .

٢٢-١ : عمل EDTAكمادة رابطة

هذه المادة اسمها الكيميائى Ethylene Diamine Tetra Actic acid وتركيبها البنائى كما هو موضح فى المعادلة شكل (٢٢-١) يمكن من عملها كمادة رابطة للمعادن والذى وضح معه على سبيل المثال ربطها لذرة نحـاس وحمايتها من التأثير الضار لها او عليها على او من بعض العناصر بالعليقة .

ومن الادوار الهامة لهذه المواد الرابطة هو ربطها لذرات الكالســـيوم والفوسفور وحماية المضافات الأخرى (المضادات الحيوية مثلا)منها

أو عليها.

وتتوقف مدى استفادة الطائر من هذين العنصرين الهامين لبناء العظـام وقشرة البيض والكثير من العمليات الحيوية فى الجسم وعلى عوامل عديـدة منها ومن أهمها وجود الرابطة من عدمه .

٢٢-٢ حماية الكالسيوم من المضادات الحيوية :

التتراسيكلين وغيرها من المضادات الحيوية تعتبر مواد رابطة للكالسيوم وغيره من الكاتيونات الثنائية فى العليقة ، وعند إضافة هذه المضادات الحيوية فى العلائق للوقاية أو العلاج أو لتنبيه النمو فإنها تربط الكالسيوم وبذلـك لا يستفيد الجسم من الكالسيوم كما انه لا يستفيد من المضادات الحيوية.

ومثال أخر لهذا الترابط الضار ترابط جزئى السكر بالحمض الاميـنى الضرورى الهام اللايسين وبذلك تقل استفادة الجسم من ذلـك الحمـض الامينى وعند إضافة المواد الرابطة تحسن الاستفادة من هذه المواد السـابقة جميعها.

١٢-٣ استعمالات EDTA

كثير من المواد الطبيعية تحتوى على مواد لها طبيعة رابطـة Chelation وعلى ذلك فان معظم محتواه من عناصر الاثار يكون مربوط غـير متاحـا للامتصاص فى القناة الهضمية ، ووجد أن إضافـة EDTA أدى الى تحسـن الاستفادة منها وهى ليس فقط تجعل المحتوى الطبيعى لمـواد العلـف مـن

الكاتيونات الثنائية (الزنك مثلا) قابلا للامتصاص بل تقوم إنزيمات موجودة فى خلايا القناة الهضمية بفك هذا العنصر منها والاستفادة منه .

شكل (١٠٠) يوضح التركيب البنائى للـ(EDTA) ودوره فى ربط النحاس

وقد وجد أن عناصر الاثار ثنائية الرابطة قد زاد معدل امتصاصـــها فى الأمعاء عند إضافة EDTA

وفى حالة المضادات الحيوية ،قد وجد أن هذه المضـــادات الحيويـــة ترتبط بالمعادن الموجودة بالعليقه مكوناته معقدات غير ممتصـــة ، ولذلـــك فإضافة EDTA يزيد امتصاص كل من الزنك والمنجنيز والنحاس والحديد التى كانت قد سبق أن ربطت بواسطة المضادات الحيوية.

ومن ناحية أخرى فان الاثر المحسن لتلك المواد الرابطة يكون علـــى الكاتيونات ثنائية الشحنة أو عديدة الشحنات مثل الكالسيوم والماغنسيوم أو متغيرة الشحنة (انتقالية) مثل النحاس والنيكل والزنك والكوبلت وغيرهـا ولكنها لم تؤثر على الكاتيونات وحيدة الشحنة مثل الصوديوم والبوتاسيوم.

٢٢-٢: حمض الستريك كمادة رابطة:

ومن التجارب التى أجريت على الكتاكيت باستعمال العلائق النقيـة وكذلك على الدجاج الرومى يمكن إيجاز نتائجها على النحو التالى:

(١) عند إضافة بروتين فول صويا خام محتويا على حمض فيتيـك أدى الى قلة الاستفادة من الزنك ، وقد امكن تقدير الزنك فى البراز وكان عاليـا مما يدل أن حمض الفيتيك قد أعاق امتصاص الزنك وظهرت أعراض نقـص الزنك ونقص النمو .

(٢) امكن تعديل هذا الأثر السئ بكل من الطـرق التاليـة بنفـس الكفاءة وهى

(أ) زيادة كمية الزنك فى العليقة
(ب) إضافة EDTA مع نفس الكمية الأولى من الزنك
(ج) إضافة حمض الستريك مع نفس الكمية الأول من الزنك
(د) نزع حمض الفيتيك من بروتين فول الصويا

المواد الحاملة
CARRIERS

فى بعض الأحيان قد تضطر لتزويد العلائق بمضافات غذائية أو غير غذائية بكميات صغيرة جدا وهذه المضافات بهذا القدر الصغير يصعب خلطها بالعليقة ، كما يصعب وزنها وخاصة أن بعضها تكون الزيادة منه ذات أثار ضارة مثل النقص فيه ، وللتغلب على هذا امكن عمل مستحضرات من تلك المواد مثل الفيتامينات وعناصر الاثار المعدنية والمضادات الحيوية والعقاقير وغيرها ، وذلك بتخفيفها فى مواد حاملة ، حتى يمكن تسهيل عملية وزنها وخلطها فى العلائق ، ويجب أن تتوفر الشروط التالية فى المواد الحاملة ؟

٢٣-١ شروط المادة الحاملة:

(١) ألا تكون ضارة بالطائر بالمستويات التى سوف تضاف بها

(٢) ألا يكون لها أى تفاعل كيميائى مع المواد المخففة لها هذه المادة الحاملة

(٣) أن تكون رخيصة الثمن حتى لا تمثل تكلفه جديدة للمستحضر

(٤) أن تكون سهلة الخلط مع مكونات العليقة متناسبة فى شكلها

وقوامها مع شكل العليقة وقوامها .

(٥) ألا يكون لها أي اثر على مكونات العليقة التى سوف تضـــاف إليـــها سواء كيميائي أو طبيعي .

٢٣-٢: تقسيم المواد الحاملة :

يمكن تقسيم المواد الحاملة الى قسمين :

(١) المواد الحاملة الصلبة Solid carriers

وهى مواد تستعمل لتخفيف وحمل مضافات الغذاء الصلبة التى سوف تضاف الى الأكل ، ومن أمثلتها : النشا والحجر الجيري والسيللوز .. الخ

(٢) المواد الحاملة السائلة Liquid carriers

وهى المواد التى تستعمل لتخفيف أو إزابة المضافات السائلة أو الـــتى تذوب فى الماء والتى يراد عمل معلقات منها ، ومن أمثلتها : الماء والزيـــوت وبعض الكحولات و .... الخ .

وقد تستعمل المواد الحاملة الصلبة فى حمل تخفيف مضافات غذائيـــة سائلة كما انه قد تستعمل المواد الحاملة السائلة فى حمل مواد صلبة ، ففـــى الحالة الأولى تشرب المادة الحاملة الصلبة بالمضاف السائل حتى يجف ثم يتـــم خلطة بالعليقة الجافة ، أما فى الحالة الثانية فتعمل المعلقات بالمواد المضافـــة

الصلبة والتى لا تذوب فى الماء أو الزيوت وذلك بتعليقه فى مـــواد حاملـــة ومخففة سائلة حتى يمكن إضافتها الى ماء الشرب

٢٣-٢: ضرورة استعمال المواد الحاملة :

هناك ضرورات تحتم استخدام المواد الحاملة ، بل انه يمكن القـــول أن معظم المضافات وجميع مضافات الغذاء الطبية تستخدم معها مواد حاملـــة ومخففة ومذيبة ، ويمكن إيجاز هذه الضرورات فيما يلى :

(١) صغر مقدار المضاف وصعوبة خلطه بهذا القدر الضئيل فى العليقة فعلى سبيل المثال عند إضافة الترامسين بمعدل ١٠ جم /طن يكون ذلك من الصعوبة بمكان ما لم يخفف المضاد الحيوى فى مادة حاملة حتى يمكن إضافـــة هذا القدر منه فى حجم اكبر من المادة الحاملة .

(٣) إضافة مادة سائلة مثل " الأحماض الدهنية ، فيتامين (أ) ، (د) (هـــ) " الى العليقة يتحتم وضعها على مادة حاملة .

(٣) إضافة مادة لا تذوب فى الماء الى ماء الشرب يتطلب وضعها مع مادة حاملة

٢٣-٤: الفرق بين المـــواد الحاملـــة والتشـــكيلات الكيميائيـــة والصيدلية للمادة الفعالة :

بعض المواد الفعالة المقصود إضافتها الى غذاء الطيـــور يكـــون مـــن

المستحسن أو من الضروري وجودها في الغذاء بصور وتشكيلات كيميائية أو صيدلية مناسبة ، فمثلا :

عندما يكون المنجنيز هو العنصر المراد إضافته في العليقة بتركيز خاص مطلوب الحصول عليه ، لا يمكن إضافة عنصر المنجنيز في صورته العنصرية ولكن نلجأ الى إضافتة في صور كيميائية مختلفة مثل كبريتات منجنيز أو كربونات منجنيز أو كلوريد منجنيز ، وغيرها ، وبذلك يكون تركيز المنجنيز في كل تشكيلة كيميائية يختلف وبالتالي الكمية المضافة من كل تشكيلة الى العليقة للحصول على التركيز المطلوب للمادة المضافة تختلف من تشكيلة الى أخري ، وقس على ذلك بقية المضافات المختلفة ، ولا تعتبر هنا الكبريتات والكربونات والكلوريد المركبة مع المنجنيز مادة حاملة أو مخففة ولكنها تعتبر تشكيلة صيدلية للمادة الفعالة للعنصر ويحدث مثل ذلك عند استخدام المضادات الحيوية مثل استخدام الستربتوميسين في صورة كبريتات واستخدام الباستراسين في صورة باستراسين الزنك ، ولكن المادة الحاملة تختلف عن ذلك فيما يلى

(١) المادة الحاملة ليست مرتبطة كيميائياً بالمادة الفعالة ويجب ألا يكون لها أى شكل من أشكال الارتباط بالمستحضر .

(٢) يظل تركيز المادة الفعالة بعد التخفيف بالمادة الحاملة ثابتة مهما اختلفت نوعية المادة الحاملة إذا أردنا ذلك ولكن تركيز المادة الفعالة يختلف باختلاف صوره وتشكيلاته الصيدلية .

(٣) يمكن زيادة أو نقص تركيز العنصر بتقليل أو زيادة المادة الحاملة فى المستحضر ولكن لا يمكن عمل ذلك فى التشكيلة الصيدلية .

(٤) التشكيلة الصيدلية لها تأثير علـــى الهضـــم أو الامتصـــاص أو الاستفادة من المادة الفعالة ، وليس ذلك للمادة الحاملة .

المواد الحاملة الشائعة

(١) **النشا:** و يصلح لحمل الفيتامينات و العناصر المعدنية و غيرهـا ، وهو من افضل المواد الحاملة و ارخصها و اكثرها انتشارا.

(٢) **السيليلوز** : مثل الياف القطن النقية اة الياف لـــب الــورق او مسحوق قوالح الذرة او نشارة الخشب و غيرها .

(٣) **الحجر الجيرى** : و يجب الحرص عند استعماله لانه قد يتفـــاعل مع المادة المحموله عليه.

(٤) **الكازين** : كمادة حاملة لليود و بعض الهرمونات

(٥) **ملح الطعام** : كمادة حاملة لليود

(٦) **الزيوت** : كمواد حاملة لبعض الفيتامينات والمضادات الحيوية

(٧) **الكحولات** : كمواد حاملة لبعض الفيتامينـــات والمضـــادات الحيوية

(٨) **الماء:** كمادة حاملة للمواد الذائبة فى الماء المضافة الى ماء الشرب

(٩) **الجلسرين** : كمادة حاملة للمواد الذائبة فيه

(١٠) **مواد حاملة أخرى مصنعة**

وعموماً يجب التفريق بين المواد الحاملة التى توجد مع عبوة المستحضر من مضافات الغذاء وهى المعنية هنا ، وبين المادة المخففة التى يستعملها المربى عند خلط هذا المستحضر على العليقة ففى بعض الأحيان يكــــون الجـــزء المضاف حتى بعد تخفيفه فى مستحضره قليلاً مما تضطر معه لتخفيفه مــــــرة أخرى فى المزرعة عند إضافته وذلك باستعمال كمية مناسبة من أحد المـــواد الحاملة الشائعة المذكورة أو غيرها بما يناسب المادة المراد توزيعها ، ثم تضاف بعد ذلك على أجزاء صغيرة من العليقة ٢-١٠ كجم حسب حجم العليقــة المعدة وتخلط بها جيداً ثم يعاد خلط هذا الجزء مرة أخرى بالعليقة .

الفصل الرابع والعشرون

مكسبات الطعم والنكهة (أو المشهيات)

OCCASION PLAVORING AGENTS OR (APPETIZERS)

فى بعض الأحيان قد تكون مواد العلف غير مقبولة للدجاج نتيجـــة طعمها ويتبع ذلك اثر سئ على الإنتاج ، وفي بعض الأحيان أخرى تكــون الطيور نفسها نتيجة بعض الأمراض ونقص بعض العناصر الغذائيـــة مثـــل الفيتامينات تعزف عن تناول العليقة بالمعدل المطلوب .

وفى أحوال اخرى يكون ذلك راجع لارتفاع درجة حرارة الجـــو أو لزيادة نسبة الطاقة أو الدهن فى العلائق.

وأيا كان السبب فى ذلك فقد أمكن زيادة رغبـــة الطيـــور للأكـــل بتحسين طعم ونكهة العليقة ببعض مضافات العلف ، ومن امثلة ذلك مـــا يلى :

(١) **المحاليل السكرية** : زيادة حلاوة العليقة يزيد من كمية استهلاك الغذاء ومن امثلة المحاليل السكرية ، المولاس ، العسل الاسود ، أو اضافـــة السكر والجلوكوز وغيرها .

(٢)**اوراق النبات الخضراء** : مثل أوراق البرسيم الخضراء وبعـــض

(٣)**منتجات الالبان** :مثل الشرش واللبن الفرز وغيرها

(٤) **البيض أو مسحوقه**: وخاصة فى علائق كتاكيت الرومى

(٥) **المواد المشهية** : مثل جوزالاريكا ، والكامالا ، وغيرها .

المواد المستحلبة
EMULSIFIRS

من المشاكل الناتجة عن زيادة الدهن فى علائق الطيور قلة امتصاصـــها وبالتالى فقد قدر كبير من طاقة العليقة فى هذا الجزء غير الممتص من الدهون وقد وجد أن امتصاص الدهون فى الأمعاء تتحكم فيه عوامل كثيرة ولكـــن من اهم هذه العوامل هو ميكانيكية تكون مستحلبات الدهن .

ومستحلبات الدهن تعنى انتشار جزيئات الدهون فى شكل حبيبـــات صغيرة ميكرونية الحجم ويؤدى هذا الأستحلاب إلى الوظـــائف التاليـــة فى عملية امتصاص الدهن :

(١)بعض الجلسريدات الثلاثية تمتص على هذه الصورة مباشرة

(٢) لا يمكن أن يؤدى إنزيم الليبز فعله إلا عندما يكون الدهـــن فى صورة مستحلب دهنى

(٣) لا تمتص الفيتامينات الذائبة فى الدهون ما لم يتحول الدهـــن الى مستحلب

(٤) تتعرض أسطح الحبيبات الدهنية المستحلبة لفعل إنـــزيم الليـــبز وبالتالى كلما زاد درجة الاستحلاب كلما زادت الاسطح الحرة

المعرضة للأنزيم وبالتالى زاد معدل الهضم والامتصاص

٥- حالة الدهون وهى فى حالة مستحلب له اثر منشط على جـــدار الأمعاء يحفز لزيادة كفاءة الامتصاص

٦- حالة الدهون وهى فى صورة مستحلب منبه لإفـــراز الصفـــراء وبالتالى تزداد حالة الاستحلاب وهكذا ، وحتى يتم امتصـــــاص جميع الدهون .

(٧) حالة الاستحلاب تؤدى الى تفكك مخلوط الغـــذاء فى القنـــاة الهضمية وبالتالى تتعرض محتويات البلعة الغذائية مـــن الدهـــون لفعل الإنزيمات أو العصارة الصفراوية .

ومن هنا يتضح سبب قلة امتصاص الدهون فى حالة زيادة نســبتها فى العليقة ، وإن كانت عصارة الصفراء من أهم وظائفها عمل مستحلبات من الدهون ، لكن فى حالة زيادة نسبة الدهون الداخلة الى الأمعاء فإن معـــدل إفراز الصفراء لا يكفي .

وقد امكن زيادة معدل امتصاص الدهون حتى ولو أضيفت بكميـــات عالية فى العليقة عن طريق إضافة بعض المواد المستحلية ، وتستخدم مــــواد مستحلية كثيرة لهذا الغرض نذكر منها هنا ما يلى :

أولاً : مواد طبيعية :

١ – أملاح الصفراء Bile salts

٢ – فسفولييبيدات مثل الليسيشين (Phospholipids (Lecithin

٣ – فوسفات الانسيتول Inositol phosphate

٤ – الكوليسترول Cholesterol

٥ – السابونين Saponin

ثانياً : مواد مصنعة :

١ – استرات الجلسرين Glycerol mono ester

٢ – استرات السوربيتان Sorbitan ester

```
              O
              ‖
CH2 - O - C - R
|             O
|             ‖
CH  - O - C - R            CH3
|                               |
|             O                |  / CH3
|             ‖                | /
CH2 - O - P - O -CH2CH2-N
              |                  \
              OH                ±  \ CH3
                                 OH
```

شكل (١٠١) الالفا- ليسيثين

```
              O
              ‖
CH2 - O - C - R
|             O
|             ‖
CH  - O - C - R
|             O
|             ‖
CH2 - O - P - O -CH2CH2NH2
              |
              O-
```

شكل (١٠٢) لالفا- سيفالين

الليسيشين:

مادة دهنية كما هو بشكل (٢٢٥-١) عبارة عن :

(١) جلسرول

(٢) حمضين دهنيين

(٣) مجموعة فوسفات

(٤) قاعدة ازوتية مثل الكولين

وهو مركب سريع الامتصاص ، وهو أيضاً مادة مستحلبة ممتازة وهو يساعد على زيادة امتصاص الدهون من الأمعاء وبالتالى يزيد من الاستفادة من الغذاء ، ولهذين المركبين (الليسيشين والسيفالين) أهمية فى نقل الدهون فى الجسم وخاصة من الكبد.

المهدئات
TRANQUILZERS

فى أحيان كثيرة تضاف المهدئات الى علائق الدواجن وذلك لتهدئة الطيور عند نقلها من مكان الى أخر أو فى الحالات التى تتعرض فيها للهياج بسبب حدوث عمليات الفرز أو التحصين أو غير ذلك ، أو لمجرد تعرض الطيور لأى إزعاج.

وقد وجد أيضاً أن هذه المهدئات كانت مفيدة فى بعض حالات النهش Canabalism وكذلك فى علاج هستريا الطيور Hysteria ومن أمثلة هذه المهدئات :

١- الأسبرين Aspirin مركبات السيسلات

٢- اثيلين جليكول Etnyleneglycol

٣- سيربازيل Serpasil وهو عقار خافض لضغط الدم ومقلل لعدد ضربات القلب ويقلل التوتر ويقلل الحركة فى الطيور ويحتوى على المادة الفعالة (الريزربين Reerpine وهو قلويد نقى مستخرج من نبات الراولفيا Rauwolfia

٤- النيورازين Neurazine وهو عقار ذو تأثير قوى وله القدرة على خلق حالة هدوء وقلة نشاط حركي وتنتجه بعض شركات الأدوية تحت أسماء تجارية مختلفة منها :

أ- النيورازين Neuazine وهـــــو عبـــارة عـــن كلوربرومـــازين- ايدروكلوريد وتنتجه شركة مصر للأدوية

ب -بروماسيد (Promacid) وهـــــو عبـــارة عـــن هيدروكلوريـــد الكلوربرومازين أيضاً وتنتجه شركة (سيد) بمصر .

وقد وجد أنه فى بعض الأحيان أمكن معالجة تهيج الطيور بزيادة نسبة النياسين فى العليقة الى ١٨٢جم /طن عليقة لمدة ٩ أيام .

وعادة تضاف تلك المهدئات حسب الأحوال بحيث لا يزيد تركيزهـــا فى العليقة عن ١٨٢ جم /طن من العليقة .

مضادات الفطريات وموقفات العفن
ANTI –FUNGALS & MOLD INHIBITORS

قد تتعرض مواد العلف لنمو الفطريات عليها وهى فى الحقل أو أثنـــاء تخزينها كما تنمو الفطريات على العلائق بعـــد تشـــكيلها أو فى المعـــالف والغذايات نتيجة ارتفاع نسبة الرطوبة فى العلائق والأعلاف مع عدم التهوية الجيدة .

ولهذه الفطريات أثار ضارة نتيجة السموم التى تفرزها والأمراض الـــتى يمكن أن تسببها للطيور . ويتم التغلب على ذلك بمقاومة هذه الفطريـــــات بثلاث طرق هى :

١- منع تكوينها أصلاً فى العلائق ، وذلك بإضافة مضادات الفطريات ومضادات العفن إليها .

٢- منع أثرها الضار بالنسبة للفطريات النامية فعـــــلاً فى الأعـــلاف المستخدمة فى العلائق والتى سبق أن خزنت بطريقة غير سليمة .

٣- علاج الأمراض المتسببة عن هذه الفطريات إذا حدثت .

٢٧-١: مانعات العفن Nold Inhibitors

وهى مركبات كيماوية تضاف الى علائق الدواجن لتمنع تكون العفن عليها والعفن يسبب ارتفاع درجة الحرارة فى العلائق لدرجة تفقـــد معـــها بعض الفيتامينات فاعليتها مثل الثيامين على سبيل المثـــال . ومـــن المـــواد المستخدمة فى ذلك :

١- مادة كبريتات النحاس

٢- 8- hydroxy quinoline

٣- parachloropenyl

وتضاف بمعدل ٥٠٠ جم /طن عليقة أو مادة علف

٢٧-٢: مانعات سموم الفطريات :

الطيور بصفة عامة اكثر تحملا لسموم الفطريـــات مـــن الحيوانـــات الأخرى كما أن الدجاج أكثر تأثرا من الرومى والبط بهذه السموم ، واكثر أنواع الفطريات التى تصيب الحبوب هو الاســـبرجيلس Aspergillus flavus

ويستعمل للتغلـــب علـــى سمـــوم هـــذا الفطـــر بمســـتحضر 8-hydroxyquinaline بمعدل ٥٠٠ جم/طن ويمكن استعمال كبريتات النحاس فى ماء الشرب بمعدل ملء ملعقة شاى لكل ٨ لتر ماء شرب .

٢٧-٣: مستحضرات لعلاج الأمراض الفطرية
Anti- Fungi drugs

(١) النايستاتين Nystatin :

وهو ينتج تجاريا تحت اسم (Myco –20) وتنتجه شركة (سكويب) تحت اسم (Mycostatin) وهو مسحوق يحتوى على ٢٠ جم من المادة الفعالة لكل رطل من المستحضر ، ويستعمل بمعدل ٢ كجم لكل طن من العليقة

(٢) الثيبندازول Thiabendazol :

وتنتجه شركة (مرك) و(شارب) و (دوم) ويستعمل بمعدل ٥ كجم /طن لمدة أسبوعين .

(٣) فونجستوب Fongstop :

وهو مستحضر للاستعمال فى ماء الشرب ويستعمل بمعدل ١ جم /لتر لمدة ٥ أيام .

مضادات السموم
ANTIDOTES

تختلف مضادات السموم باختلاف سبب التسمم ونوعه ، ولكـــن فى جميع حالات التسمم يجب إضافة فيتامين (ك) بمعدل ٥-١٠ ملجم / طـائر مقسمة على يومين . وعادة تستخدم مضادات السموم التالية حسب الحالـة :

١- سلفات الماغنسيوم بمعدل ١-٢ جم /طائر بالنسبة للتسمم الذاتى أو التسمم بالرصاص

٢- تستخدم المسهلات فى علاج سموم البكتريا

٣- يستخدم مستحضر الكلورالهيدرات لعلاج تسمم مبيدات الفئران مثل الاستركينين Strychmine

٤- لعلاج تسمم الثاليوم المستخدم ايضا فى مبيدات الفئران يســتعمل له محلول يوديد الصوديوم بمعدل ٥سم مكعب للطائر من محلول من الملـــح تركيزه ١%

٥- التسمم بالزرنيخ يعطى الطائر محلول هيدروكسيد الحديد بمعـــدل ٥سم مكعب للطائر .

٦- تعطى مركبات الكافين والاتروبين بمعدل ٠,٢٥ سم مكعـــــب اى(٥-٦ نقطة) لكل طائر فى حالة التسمم بسلفات النيكوتين المســتخدم كمبيد حشرى .

الحصى
GRIT

نظراً لغياب الأسنان فى الطيور فان القونصة تقوم بعمل الأسـنان فى تفتيت الغذاء(الحبوب) وتستعين لذلك ببعض حبات الحصى الصغيرة الـتى تلتقمها بالغريزة وتحتجزها فى القونصة ، وقد وجد أن الطيـور المربـاه فى تطاريات والتى لم تتمكن من التقاط مثل هذه الحصيات الصغـيرة كـانت قوانصها اقل واضعف من التى التقطت حبات الحصى وهى صغيرة .

بل أن عملية التقاط الحصى لا تتوقف مع العمر بل أن الطائر يلتقـط كميات كبيرة من هذه الحصيات ، وقد وجد أن الدجاجة البياضة تلتقـط حوالى ربع رطل من هذه الحصيات كل شهر وبالنسبة لبدارى المائدة تختلف أحجام هذه الحبيبات باختلاف عمره ونوعه ، فمثلا الحصيات التى يجب أن تقدم لكتكوت صغير يجب أن تكون صغيرة عن تلك المقدمـة للدجـاج البياض ، وأيضاً المقدم منها الى الرومى يكون اكبر من المقدم للدجاج بصفة عامة .

وقد وجد عموماً أن الحصى ليس ضرورياً لحياة الطيور ، ولكن تقديمه للطيور فى أوانى مستقلة أدى الى زيادة الاستفادة من الغذاء وبالتالى الى زيادة النمو والإنتاج ، وقد تبين أيضا أن ضرورة هذه الحبيبات تكون اكثر بالنسبة

للطيور التي تتغذى على الحبوب الصحيحة أما تلك التي يقدم لهـــا غــذاء مجروش تقل أهمية الحصى بالنسبة لها .

المسهلات
PURGATIVES

تستعمل المسهلات فى حالات التسمم وبعــــض الأمـــراض بهـــدف التخلص من محتويات الأمعاء ، ومن أمثلة المواد المســـتخدمة كمســـهلات سلفات

المانزيا : وهى تعطى فى ماء الشرب بمعدل ١% أو فى العليقة بمعـــدل ٣-٥ جم/طائر.

وعموماً يجب ملاحظة انه عند إعطاء المسهلات يجب أن يقدم المـــاء للطيور بكمية وافرة ، ويجب تغيير الفرشة بعد فترات اقل حتى لا يحـــدث تلوث نتيجة زيادة بلل الفرشه مع زيادة سيولة الزرق.

الأمصال واللقاحات الفمية
ORAL VACCINS

بعض الأمصال واللقاحات تعطى عن طريق الفم ومن هنا أصبحت حسب التعريف الشامل لمضافات الغذاء تدخل ضمن هذه المضافات وان كانت تفاصيل معالجتها تختص بها كتب صحة الدواجن وأمراضها .

ومن أمثلة اللقاحات التى تعطى عن طريق الفم :

١- النيوكاسل وخاصة فى الأعمار الصغيرة
٢- لقاح مرض الجامبور
٣- لقاح الالتهاب السحائى
٤- لقاح مرض الليوكزيس

المراجـــــــــــــع

أولاً : المراجع العربية :

١- احمد أنور (دكتور) : تغذية الدواجن - الجهاز المركزى للكتب الجامعية والمدرسية والوسائل التعليمية سنة ١٩٧٧.

٢- احمد كمال أبو رية (دكتور) : تغذية الحيوان والدواجن (الاسس العلمية الحديثة والعلائق والاعلاف) دار المعارف بمصر - طبعة اولى١٩٦٧

٣- اسحق ازيموف : شفرة الوراثة - ترجمة دكتور اميل شـــــنودة ، دكتور رمسيس لطفى - مكتبة النهضة المصرية ١٩٦٦

٤- ايهاب على هلالى (دكتور) ونبيل فهمى عبد الحكيم (دكتـور):مذكرات فى تغذية الحيوان والدواجن- قسم الانتاج الاحيوانى - كليـــة الزراعة - جامعة الازهر

٥- خمساوى احمد الخمساوى (دكتور) : مذكـــرات فى تغذيـــة الدواجن العملية - قسم الإنتاج الحيوانى - كلية الزراعة - جامعة الأزهر

٦- سامى علام (دكتور) : امراض الدواجن وعلاجـــها- مكتبـــة الانجلو المصرية - طبعة رابعة ١٩٨١

٧- شركة فايزر : مجموعة نشرات ادوية بيطرية

٨- فؤاد محمد عطية (دكتور) ونبيل فهمى عبد الحكيم (دكتـور) وعبد الهادى عامر عامر (دكتور) وعبد الهادى عامر عـــامر (دكتـور) وطريف عبد العزيز شما(دكتور) وصبرى ابراهيم الشرقاوى (دكتور): انتاج الدواجن – قسم الإنتاج الحيوانى – كلية الزراعة حامعة الأزهر.

٩- محمد سعيد محمد سامى (دكتور): المصطلحات العمليـــة لعلـــم الدواجن – المركز القومى للاعلام والتوثيق – القاهرة ١٩٨٢

١٠- محمد عبد المنعم كمال (دكتور) : الكيمياء الحيوية العامة

١١- نبيل فهمى عبد الحكيم (دكتور) : الاضافات الغذائية – قســم الانتاج الحيوانى – كلية الزراعة – جامعة الأزهر.

١٢- وزارة الزراعة – قسم تغذية الحيوان والدواجن – تغذية الحيـوان والدواجن – الادارة العامة للانتاج الحيوانى النشرة الفنيـــة رقـــم ١٩٦٨/٣ طبعة ثانية ١٩٦٨

ثانياً : المراجع الأجنبية :

1)Amer , A.A., (1982) The vitamins , Animal production Dep . Fac . of Agric . Al – Ahar Univ

2)El – Khimsawy , K.A. (1983): Evaluation of algae as a nontraditional feedstuff, ph .D. of Animal production , fac, of Agric . Al – Azhar Univ,

3) El – Khimsawy ,K.A. (1984): Feed Additives , Dep . of Animal Production , fac . of Agric. Al – Azher Univ.

4) El – Khimsawy , K.A and S . I. El – Sharkawy , (1985) : Effect of algae with and without methionine supplementation on energy effecincy and protein utilization in broiler diets, Tenth international congress for statistics , Computer science, science, social and demographic res- earch , 30 March – 4 April, 1985 .

5) Gordon , R.F. and F.T.W. Jordan (1982) : poultry dis – eases, 2 nd . the English Ianguage Book Society and Baillier Tindall., London . ,

6)Furia, T.E. (1968) : Handbook of food additives , the Chenical Rubber co ., Cleveland , Chio.

7) Hammond , S. M, snd A. Lamvert (1978): Antiviotics and antimicrobial action , British cou – ncil Libraties .

8)Harper , H.A;V.W . Rodwell and P.A Mayes (1969): Review Physiological chemistry 16 th Ed . Longe Medical pub.

9) Hwhyawi, W.G> A.Abdalla and M. Shaker (1969): Essenti;ls of Vertebrate biochemister , Vol. The Anglo Egyptian Bookshop , Cairo.

10) North , M.O .(1981) : Commercial Chicken production Manual, 2 and Ed AVI pub .Co. INC.

11) N R C, (1977) : Nutrient requirements of poultry No I. , National academy of scisnces , Washinton, D.C.

12) Oser ,B.L. (1968) : Hawk's Physiological chemistry 14 th ED The Blakiston Division Mc Graw- Hill Book Co , New York .

13) Osman , A.S. and A .Aziz (?) , Biochemistry part I , Bioch . Dep . Fac . Fac , of Medicine Al – Azhar Univ.

14) Schaible, P.J (1970) : Poultry feeds and nurtition , The AVI puv . co INC.

15)West, E.S.; W.R . Todd; H.s . Mason and J. T Van Bruggen (1968): Textbook of biochemistry 4 th Ed, The Macmillan co , New York .

16) Zingaro , R.A and W.C cooper (1969) : Selenium , Van Nostrand Reinhold co New York , Lpmdon

تم بحمد الله وتوفيقة

رقم الإيداع بدار الكتب ٨٥/٣٨٧٠

الفهرس



دار الهدى للنشر والتوزيع
٥٥ ش . د/ الخمساوى – عرب العايدة ـ الخانكة
س.ت/ ١٨٦٨ الخانكة ت / ٤٦٣٣٠٧٥